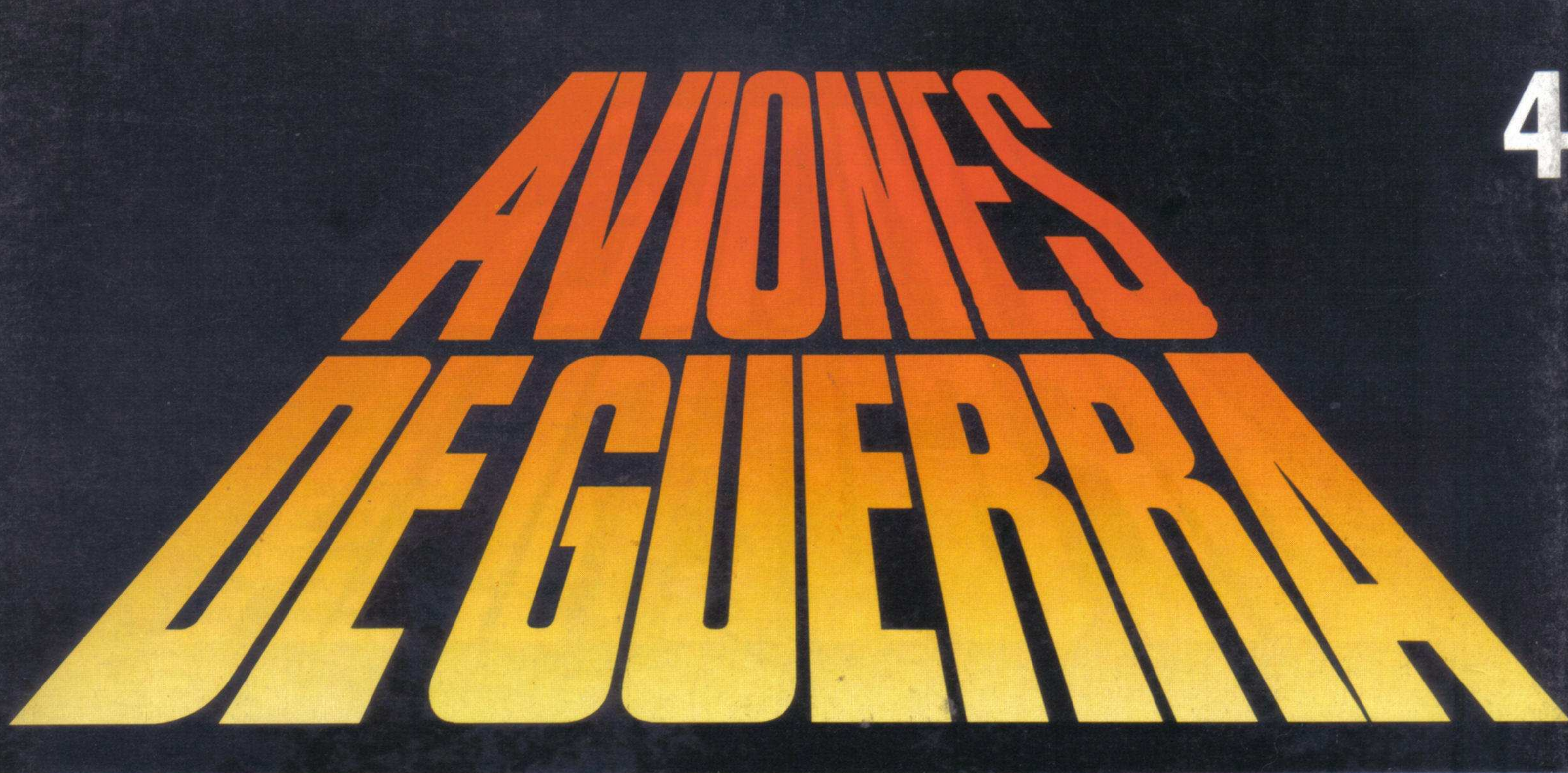


EL COMBATE AEREO HOY

225 PTAS. CON IVA | 215 PTAS. SIN IVA

17956
U.S. AIR FORCE

GRAN EXCLUSIVA

UN DESPLEGABLE GIGANTE EN CADA FASCICULO

9 788439 501701 10004

PLANETA-AGOSTINI

Zona de guerra

Perfil operativo del SR-71 Blackbird

Mantenidas en gran secreto, las misiones del SR-71 se realizan a gran velocidad y a una altitud enorme. En el texto que sigue se describe la mecánica y los procedimientos que rodean a las salidas de este fantástico avión.



Preparación
Durante 24 horas el Blackbird ha permanecido en su hangar de Mildenhall sometido a los preparativos para la misión del día siguiente. Los sensores varían dependiendo del cometido y se instalan en secciones de proa desmontables y en las extensiones laterales.

El secreto despierta siempre interés, pero si el objeto de ese secreto es el avión más veloz y de mayor techo del mundo el interés se redobla. Desde los años sèsenta, el Lockheed SR-71 (y sus predecesores, los YF-12 y A-12) es el protagonista de una gran atención, pero en la actualidad, 20 años después, se sabe muy poco más de forma fehaciente sobre el carácter de sus operaciones. Los SR-71 sirven en la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico (SRW), tiene su base en Beale, California. Esta unidad tiene también otro producto de los «Talleres Mofeta» de Lockheed, el U-2. El cometido de ambos aviones es el mismo, el reconocimiento estratégico, por lo que suelen prodigarse por todo el mundo para proporcionar a Estados Unidos información de última hora sobre cualquier país que pueda interesar. La 9.ª SRW mantiene dos destacamentos permanentes de dos aviones, uno en la base de RAF Mildenhall (Inglaterra) y el otro en la de Kadena, en la isla japonesa de Okinawa. El segundo destacamento se ocupa de China, Corea del Norte y las repúblicas orientales de la URSS. Por su parte, el de Mildenhall tiene encomendadas las repúblicas soviéticas occidentales y el Mediterráneo.

Durante bastantes años Mildenhall ha sido albergue para una multitud de aviones de reconocimiento norteamericanos y ha recibido visitas regulares de los U-2, SR-71 y Boeing RC-135. Esta rutina, la buena seguridad de la base y el hecho de que ésta hospede aviones cisterna hicieron de Mildenhall la mejor opción para la instalación de un destacamento permanente europeo de los SR-71, lo que sucedió en 1982.

Los preparativos para una misión ocupan buena parte de un día. El principal de ellos es el de los sensores que deben emplearse. Las órdenes a este respecto proceden del estado mayor de la 9.ª SRW, en Beale, o del cuartel general del SAC, en la base

Un SR-71 maniobra en la pista de Mildenhall. Dentro de pocos instantes acelerará sobre el asfalto e iniciará su jornada de trabajo.



El cisterna KC-135Q
Los SR-71 tienen su propia flota de cisternas, modificados para emplear el combustible JP-7. Estos aviones no difieren a simple vista de los demás KC-135, pero tienen una aviónica de navegación más completa.

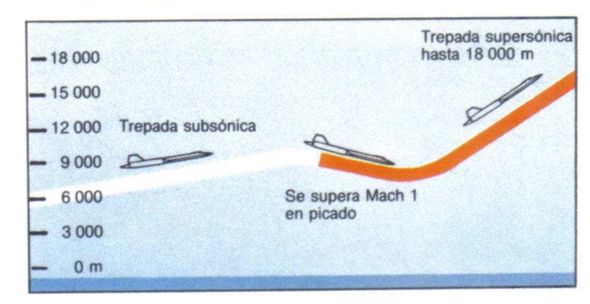
de Offutt, Nebraska. Los detalles sobre la ruta y el equipo se desvelan lo más tarde posible por razones de seguridad. El SR-71 tiene tres áreas principales de instalación de sensores, a saber, la proa y las dos extensiones laterales delanteras del fuselaje. Estas últimas no forman parte del fuselaje, como pudiera parecer a primera vista, sino que están fijadas al cuerpo central cilíndrico. El área delantera está vacía y proporciona un espacio adecuado para los sensores. Por delante de la cabina, la proa es completamente desmontable y puede acomodar una amplia variedad de equipos. Las secciones proeles son intercambiables, lo que permite que el avión, por ejemplo, pase de ser una plataforma fotográfica a una de SLAR (radar de exploración lateral) simplemente cambiando el módulo de proa. Ésta es una de las tareas principales del personal de tierra cuando se recibe la orden de una misión. A medida que se aproxima el momento de la partida, el avión padece un largo proceso de preparativos concernientes al combustible, los motores y los elementos de apoyo vital. Se requieren unas dos horas y media para preparar el avión para una misión, y la tarea más importante es, quizá, calentar el aceite de los motores hasta los 30°. Ello se debe a que este lubricante tan inusual ha sido pensado para operar a temperaturas muy elevadas, de manera que permanece en estado sólido incluso en la mañana inglesa más veraniega. Los motores se calientan insuflando aire a través de ellos. Otro preparativo importante es la introducción de la *cassette* operativa en el sistema de navegación. Ésta controla la guía astroinercial Northrop, que funciona mediante el seguimiento de 50 estrellas que tiene catalogadas y libera al avión de depender de las estaciones terrestres. Este sistema es altamente preciso. La cinta operativa controla asimismo el equipo de sensores de a bordo, activándolos en el momento preciso durante el vuelo del SR-71.

Mientras tanto, los dos tripulantes se ocupan de sus propios preparativos. Antes de cada vuelo la División de Apoyo Fisiológico lleva a cabo un examen médico completo. Para operar a grandes altitudes debe expulsarse el nitrógeno del cuerpo de los tripulantes, por lo que éstos comienzan a inhalar oxígeno gaseoso ya una hora antes del despegue. En los vuelos de larga duración, esos hombres deben tomar drogas antifatiga para conservar la resistencia muscular. Asimismo, una dieta muy equilibrada asegura una actividad intestinal mínima, lo que ahorra posibles incomodidades.

Después del examen médico, la tripulación está lista para enfundarse sus trajes presionizados S-1010B, similares a los utilizados en el espacio (de hecho, los trajes concebidos especialmente para los U-2 y SR-71 se utilizaron en las primeras misiones del Space Shuttle). Estos trajes estancos se calientan en cuestión de segundos, por lo que el piloto lleva, hasta el momento de subir al avión, una unidad portátil de aire acondicionado. Estos trajes son revisados varias veces por los médicos. La tripulación sube al avión unos 30 minutos antes del despegue, cuando los motores han sido ya encendidos por el personal de tierra mediante un sistema de arranque especial. Entonces los tripulantes inician un largo proceso de comprobaciones que culminan en dar gases a los motores hasta el máximo empuje sin poscombustión. Ahora el SR-71 está listo para una nueva y secreta jornada.

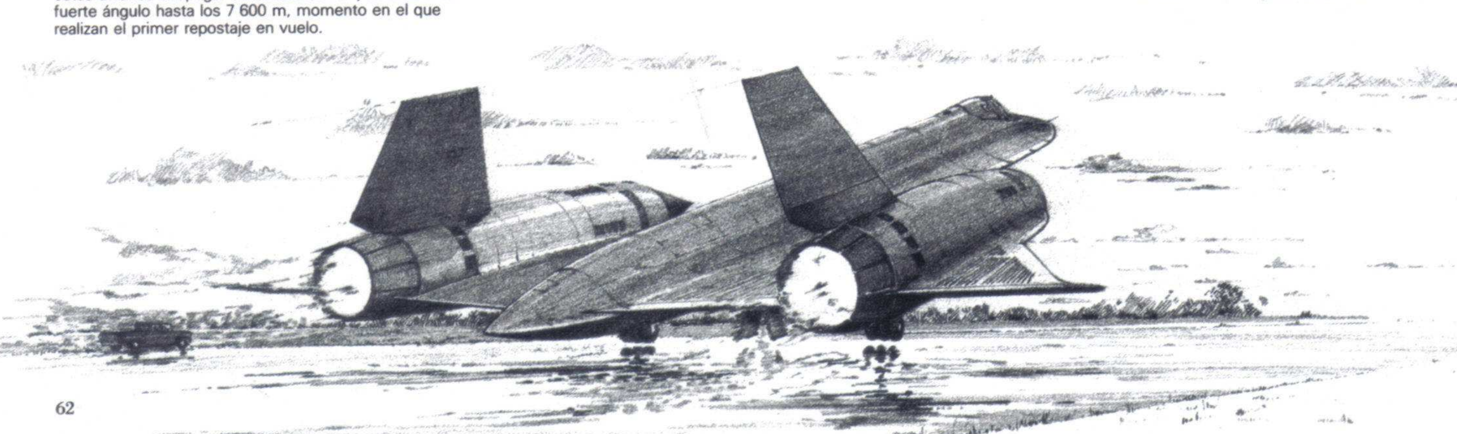
Controles finales

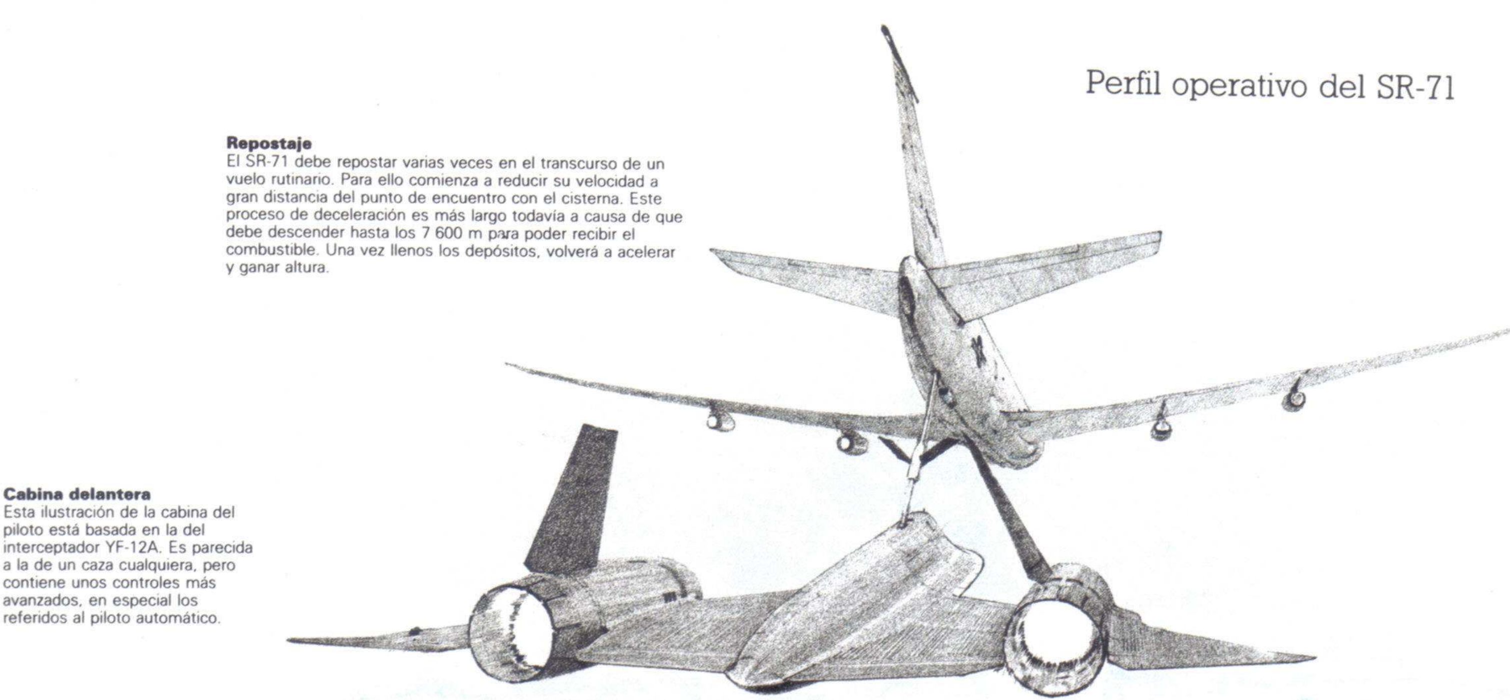
Durante el carreteo hacia la pista, un automóvil realiza la última inspección visual e, incluso, acompaña al SR-71 durante parte de la carrera de despegue. Se mantiene el contacto por radio con la tripulación durante estas fases preliminares. El despegue es algo impresionante: los dos J58 a plena poscombustión tienden tras de sí una monstruosa cortina de humo negro, vibran todas las ventanas de la base y parece que se haya desatado un terromoto de baja intensidad. El Blackbird inicia inmediatamente una ascensión pronunciada y se dirige hacia su primer repostaje. Unas tres horas antes del despegue del SR-71, los cisternas Boeing KC-1350 han comenzado a abandonar Mildenhall para la misión, dirigiéndose a puntos predeterminados a lo largo de la ruta del Blackbird. El último cisterna ha despegado minutos antes y toma posición a unos 7 600 m, en la vertical del Mildenhall. Este primer repostaje es muy importante, pues al tener que levantar sus 85 toneladas en el aire denso de la atmósfera inferior el Blackbird ha consumido mucho carburante. Tras llenar sus depósitos,



«Dipsy-doodle»
Para reducir los efectos de la resistencia a velocidades transónicas, los SR-71 realizan esta maniobra, que les permite rebasar Mach 1 en picado y, por lo tanto, ahorrar combustible.

Despegue
Con ambos J58 a plena poscombustión, el SR-71 alza el vuelo. Su margen adicional de potencia permite a estos aviones despegar inmediatamente y ascender en fuerte ángulo hasta los 7 600 m, momento en el que realizan el primer repostaje en vuelo.



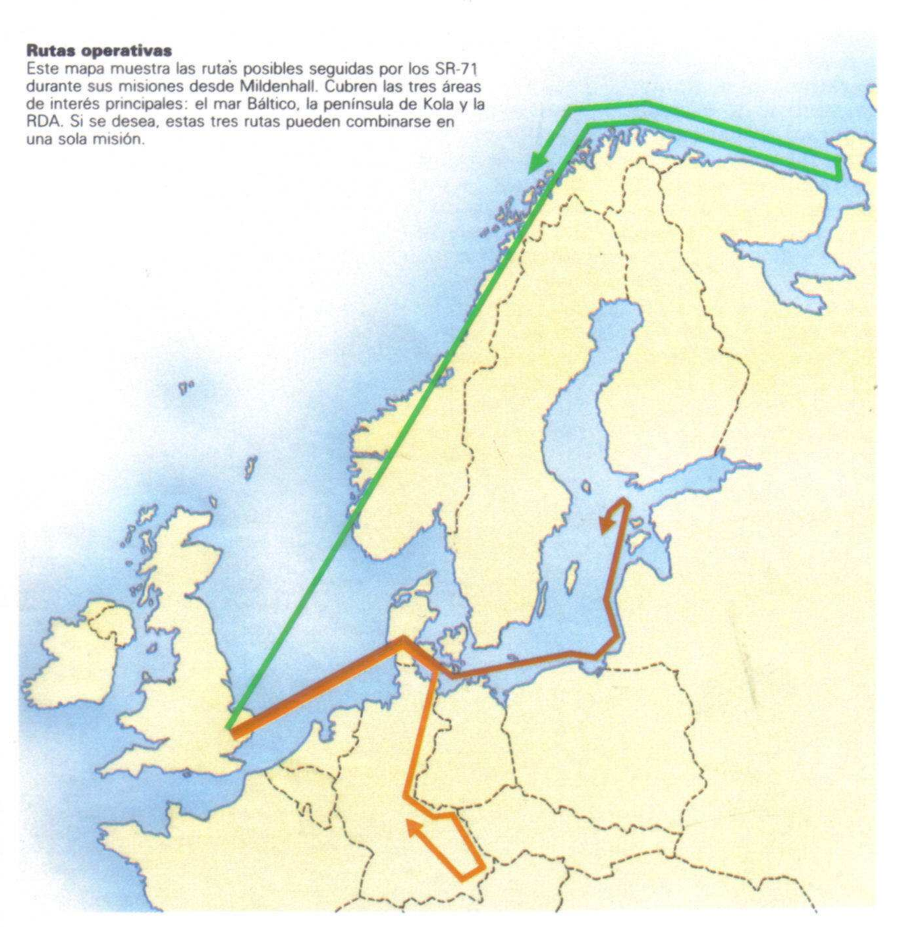


Repostaje
El SR-71 debe repostar varias veces en el transcurso de un vuelo rutinario. Para ello comienza a reducir su velocidad a gran distancia del punto de encuentro con el cisterna. Este proceso de deceleración es más largo todavía a causa de que debe descender hasta los 7 600 m para poder recibir el combustible. Una vez llenos los depósitos, volverá a acelerar y ganar altura.

Cabina delantera
Esta ilustración de la cabina del piloto está basada en la del interceptador YF-12A. Es parecida a la de un caza cualquiera, pero contiene unos controles más avanzados, en especial los referidos al piloto automático.

el avión realiza una maniobra llamada *«dipsy-doodle»*: a una ascensión suave y subsónica hasta los 10 000 m sigue un picado pronunciado en el que se rebasa Mach 1, seguido por una fuerte trepada supersónica. Esta maniobra permite al avión atravesar la zona de elevada resistencia transónica con un gasto mínimo de combustible. Cuando inicia esta última trepada, nada detendrá al SR-71 hasta que alcance su techo operativo. Una vez por encima de los 18 300 m y sobre el mar del Norte, la tripulación desconecta los instrumentos de seguimiento de tierra, sintoniza frecuencias secretas y las únicas personas que saben lo que el SR-71 va a hacer a partir de entonces son los propios tripulantes, sus comandantes del SAC y un puñado de privilegiados radaristas de la OTAN y el Pacto de Varsovia.

Sus rutas posibles desde Mildenhall cubren tres áreas: el cabo Norte, el mar Báltico y las fronteras entre las dos Alemanias. El objeto de la primera es obvio, pues la totalidad de la Flota Septentrional soviética y sus bombarderos nucleares de largo alcance están estacionados en el área de la península de Kola, en torno al puerto de Murmansk. Son misiones muy largas y que obligan a varios repostajes en vuelo. Hay evidencias que sugieren que los SR-71 han operado al largo de la base aérea noruega de Bodo (uno de los aviones de Mildenhall llevaba escrito el nombre *Bodonian Express* y el dibujo de una ballena). La segunda aérea es más visitada. La neutral Fuerza Aérea sueca aporta muchos datos sobre las actividades de los Blackbird sobre el Báltico. Una ruta probable es a lo largo de las costas septentrionales alemanas para bordear la RDA, Polonia, Bielorrusia, Lituania y Estonia. La inversión de la ruta se produce donde el golfo de Finlandia se une al mar Báltico y el regreso se realiza sobrevolando la franja de tierra que une a Dinamarca y Alemania. A lo largo de esta ruta pueden observarse fácilmente desde espacio aéreo internacional instalaciones tales como los puertos de la RDA y las bases de los bombarderos de la Flota del Báltico en torno a Riga y Tukums, en Lituania.



Rutas operativas
Este mapa muestra las rutas posibles seguidas por los SR-71 durante sus misiones desde Mildenhall. Cubren las tres áreas de interés principales: el mar Báltico, la península de Kola y la RDA. Si se desea, estas tres rutas pueden combinarse en una sola misión.

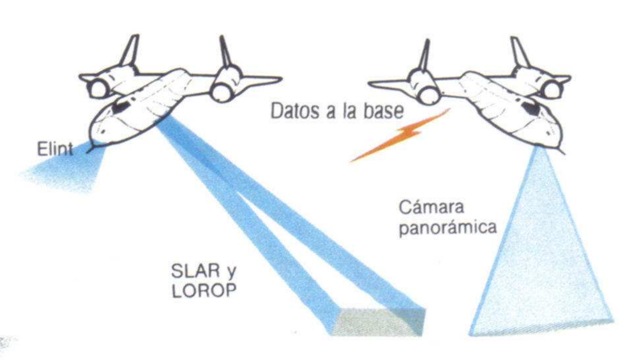
Autonomía operacional

El alcance exacto del SR-71 sin repostar en vuelo es todavía un misterio, pero parece ser que ronda los 4 800 km. El repostaje en el aire se necesita más de una vez en cada misión, para lo que el avión debe reducir su velocidad bastante antes de encontrarse con el cisterna y descender a 7 600 m. Después de llenar los tanques debe realizar de nuevo la maniobra *«dipsy-doodle»*. Los cisternas están modificados especialmente para llevar el combustible JP-7 y por lo general hay unos seis estacionados en Mildenhall para apoyar a los SR-71. La autonomía normal de una misión es de menos de cinco horas: ciertamente, en Europa no se necesita más tiempo de vuelo. Sin embargo, son posibles salidas de hasta 10 horas, durante las que pueden cubrirse hasta 24 000 km. En estos vuelos de larga duración el principal factor limitador es la fatiga de la tripulación.

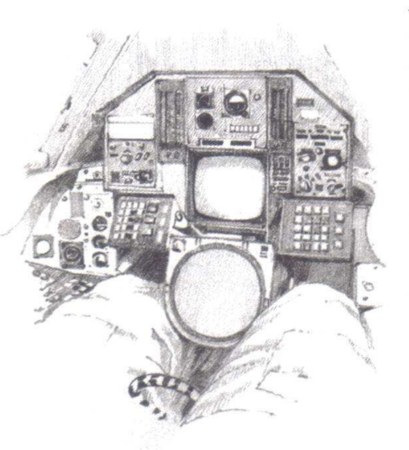
Nunca se han publicado detalles fehacientes sobre las prestaciones de velocidad y techo, y se cree que las plusmarcas establecidas por los SR-71 no reflejan su pleno potencial. Sin embargo, puede asumirse que los Blackbird vuelan sobre Alemania por encima de los 24 000 m, quizás cerca de los 30 400 m, y a velocidades algo superiores a Mach 3. Algunos sensores pueden obligar a disminuir la velocidad si se quiere que actúen correctamente, al tiempo que es improbable que se vuele siempre a la velocidad máxima por razones económicas.

El cometido del SR-71 es el reconocimiento es-

Baja detectabilidad
Cuando opera a cotas y velocidades elevadas, el SR-71 resulta invisible salvo para los aviones en vuelo a gran altitud. Es difícil seguirlo con el radar, pues su área de eco es muy baja. Su pintura negra y su estructura interna fueron concebidas para absorber la energía radar en vez de reflejarla hacia los receptores en tierra.



Sensores
Este diagrama muestra el área cubierta por el SLAR y la cámara panorámica. El primero proporciona una imagen continua a gran distancia, mientras que la segunda toma imágenes perpendiculares a la senda de vuelo. La interposición de los resultados de ambos procesos da una impresión general de una vasta área sobrevolada. Otros sensores son de naturaleza Elint y captan las distintas emisiones electromagnéticas del «contrario».



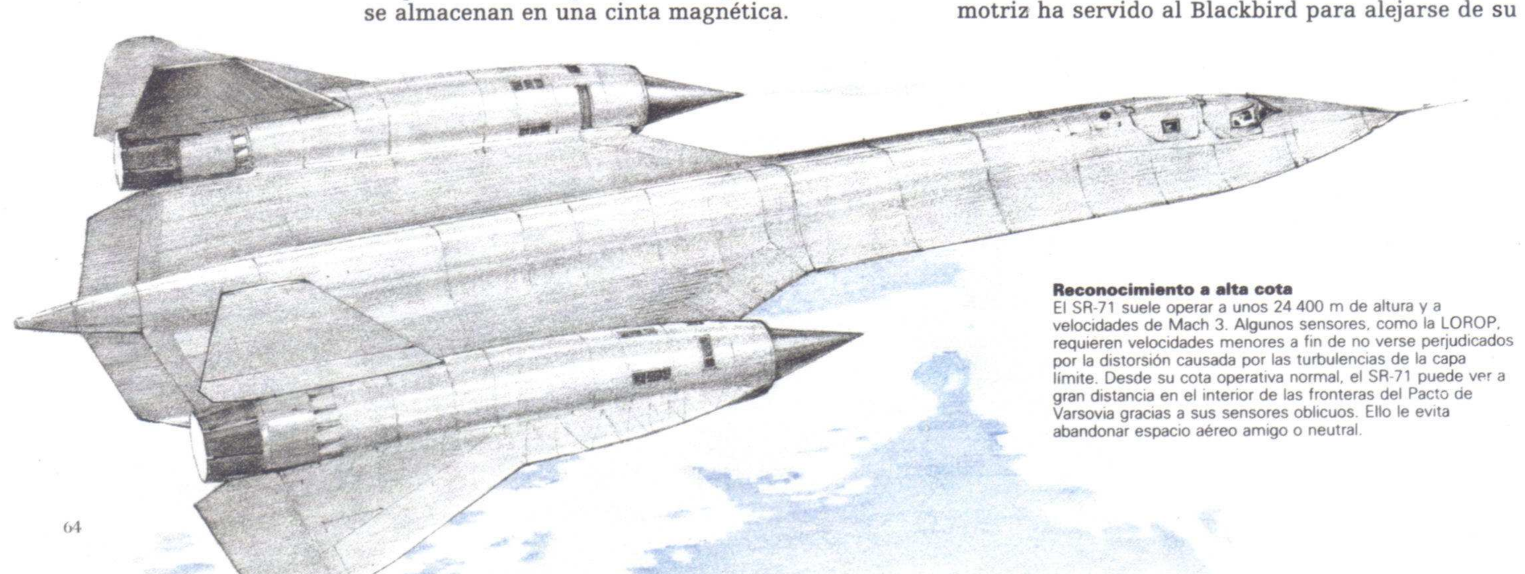
Cabina trasera
El trabajo del radarista es controlar los sistemas de sensores para que funcionen correctamente y no perder de vista los medios de aviónica defensiva. La navegación depende del sistema de guía astroinercial automatizado, controlado por una *cassette* preprogramada y que envía las órdenes de control directamente al piloto automático. El RSO se ocupa de que este sistema no pueda inducir al avión a sobrevolar áreas hostiles de forma inintencionada.

tratégico, por lo que no basta con volar a Mach 3 y a 30 000 m: debe llevarse una carga de sensores. Se sabe muy poco de éstos. En los primeros días del programa, la carga útil más normal pudo consistir en cámaras verticales, pero la necesidad de operar desde distancias de seguridad ha obligado a adoptar las cámaras LOROP (por *Long-Range Oblique Photography*, o fotografía oblicua lejana), que cubren hasta unos 110 km a cada lado del avión. La USAF afirma que con estos medios el SR-71 puede observar una zona de 259 000 km^2 en una hora. Se ha informado que el Blackbird posee un enlace de datos digital que le permite transmitir imágenes ópticas en tiempo real a las estaciones en tierra para su análisis inmediato. El SR-71 se ha adaptado bien a las tendencias actuales en el campo del reconocimiento, y su carga útil habitual en la actualidad es de tipo Elint (de inteligencia electrónica). Se cree que emplea normalmente receptores pasivos, sistemas Comint (de inteligencia de comunicaciones), radiogoniómetros y otros elementos electrónicos. El más importante de todos ellos es el SLAR de apertura sintética, que proporciona excelentes «fotografías de radar» a grandes distancias oblicuas. Unido a medios de escucha, permite formar una imagen visual y acústica de cuanto acontece en la frontera del país que interesa. Una vez más, puede llevarse un enlace de datos para el análisis en tiempo real. Los infrarrojos son otro medio de vencer esas nubes que a veces ocultan lo que sucede «en el otro lado». Se cree que en ocasiones se emplea un infrarrojo de barrido lineal, capaz de registrar emisiones de calor (como las de los motores) y producir una «imagen» térmica. Muchos de estos sensores son controlados por el sistema de navegación y la tripulación se ocupa sólo de la supervisión del proceso. Los datos se almacenan en una cinta magnética.

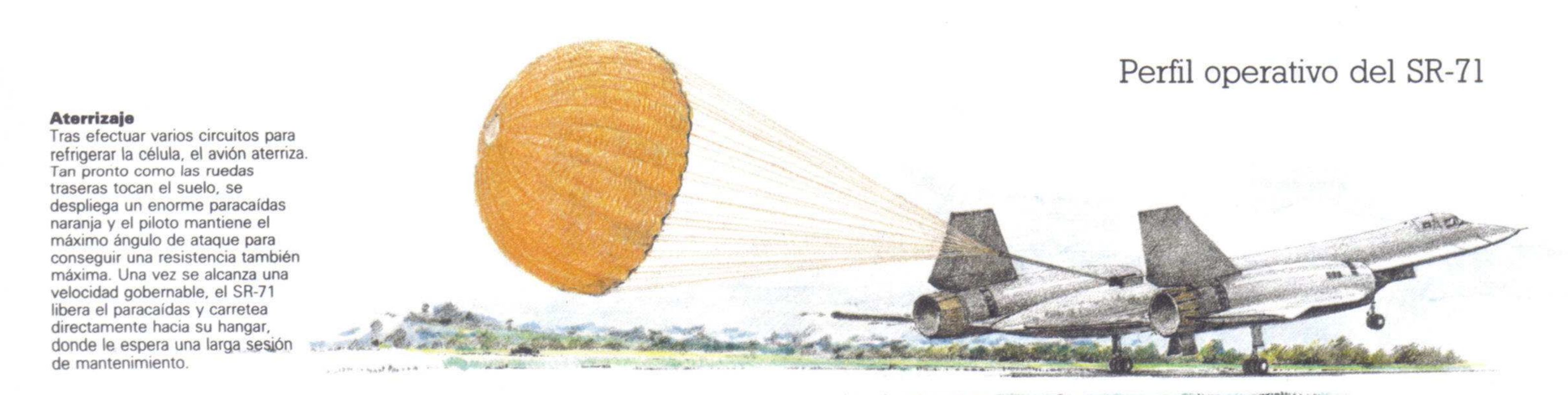
El trabajo de la tripulación

Mientras el avión lleva a cabo el reconocimiento, la tripulación se ocupa sobre todo de supervisar los diferentes sistemas. Como se ha dicho antes, la navegación y los sistemas son controlados desde la unidad astroinercial, cuyo funcionamiento es observado por el Oficial de Sistemas de Reconocimiento (OSR), quien controla también la aviónica defensiva. A su velocidad y cota operativas, el avión es inestable y su gobierno depende del piloto automático. Si el piloto decide asumir el control, estará ayudado por una unidad de incremento de estabilidad que puede anular sus mandos si es necesario. Sin embargo, la supervisión de las complejas prestaciones de los motores y del funcionamiento general del avión requiere del piloto una gran pericia y experiencia. La tripulación cuenta con unos tubos de los que puede comer y beber insertando su extremo en un agujero especial practicado en el casco. Si el tripulante siente necesidades fisiológicas de otro tipo, cuenta con un tubo de evacuación.

El SR-71 es un avión prácticamente inatacable, y ello se debe sobre todo a tres factores. El primero de ellos es obvio: sus prestaciones. A su velocidad y cota de vuelo operativas, ningún avión existente es capaz de acercarse al SR-71 hasta la distancia de disparo de misiles. A lo largo de las fronteras del Báltico y la RDA despegan frecuentemente cazas soviéticos para seguir a los Blackbird, pero deben conformarse con seguir un rumbo paralelo y a cotas muy inferiores. Los SR-71 suelen dejar tras de sí fácilmente a esos cazas, pero ocasionalmente los MiG-25 (*«Foxhound»*) han demostrado la velocidad necesaria para mantener el contacto. En estos casos, empero, un incremento de la potencia motriz ha servido al Blackbird para alejarse de su



Reconocimiento a alta cota
El SR-71 suele operar a unos 24 400 m de altura y a velocidades de Mach 3. Algunos sensores, como la LOROP, requieren velocidades menores a fin de no verse perjudicados por la distorsión causada por las turbulencias de la capa límite. Desde su cota operativa normal, el SR-71 puede ver a gran distancia en el interior de las fronteras del Pacto de Varsovia gracias a sus sensores oblicuos. Ello le evita abandonar espacio aéreo amigo o neutral.



Aterrizaje
Tras efectuar varios circuitos para refrigerar la célula, el avión aterriza. Tan pronto como las ruedas traseras tocan el suelo, se despliega un enorme paracaídas naranja y el piloto mantiene el máximo ángulo de ataque para conseguir una resistencia también máxima. Una vez se alcanza una velocidad gobernable, el SR-71 libera el paracaídas y carretea directamente hacia su hangar, donde le espera una larga sesión de mantenimiento.

perseguidor. El segundo factor es la aviónica defensiva. El SR-71 cuenta con un completo equipo de ECM, diseñado para interferir y confundir a los misiles dotados con radar de búsqueda. Ello está controlado por un ordenador de evaluación de amenazas prioritarias, que canaliza las ECM contra la amenaza que tenga más posibidad de afectar al avión. En la parte delantera de las extensiones del fuselaje se hallan dos receptores del Sistema de Alerta y Búsqueda Radar. El tercer y último factor es su baja detectabilidad, y ello se consigue de diversas formas. Su velocidad significa que permanezca dentro de la distancia de seguimiento de los radares de los misiles superficie-aire durante muy poco tiempo, cuyos controladores en tierra deben ser alertados con bastante antelación. La cota de vuelo y la pintura negra hacen que el avión sea prácticamente invisible al ojo humano a más de 12 000 m de distancia. La estructura del avión está diseñada para absorber la energía radar en vez de reflejarla hacia los receptores en tierra. Ello se consiguió suavizando los ángulos acusados en las zonas en que el ala se une al fuselaje, y gracias a que la estructura interna forma triángulos reentrantes que atrapan la energía en su interior, la hacen «rebotar» y la disipan. La pintura negra mate especial de este avión está impregnada con millones de esferas de hierro diseñadas también para atrapar la energía radar. Pese a todas estas contramedidas, se han producido varios intentos de interceptar a los SR-71, a cargo tanto de cazas como de misiles antiaéreos. Una nueva amenaza para las operaciones sobre Alemania es el despliegue de los enormes misiles SA-5 («*Gammon*») en la RDA. Existentes sólo en la URSS hasta hace poco, estos monstruos tienen un techo de unos 30 000 m y, en teoría, con capaces de alcanzar a un SR-71. Su estacionamiento en la RDA parece ser una respuesta al incremento de los recursos de reconocimiento a alta cota occidentales en Europa. La hasta ahora posición dominante del Blackbird puede verse amenazada por nuevos misiles en fase de desarrollo, como es el caso del SA-12.

Una vez que el Blackbird ha terminado su misión sobre Alemania o el Báltico, pone proa a Mildenhall a través de Dinamarca y el mar del Norte. Una vez en régimen subsónico, realiza varios circuitos para que se le enfríe la célula y el personal especialista pueda acercársele nada más llegar a tierra. Después de una corta aproximación final, el avión toca la pista. El SR-71 es sorprendentemente dócil al aterrizar, pues sus extensiones laterales producen una elevada sustentación a grandes ángulos de ataque. Una vez las ruedas tocan la pista, el piloto libera el paracaídas de detención para desacelerar el avión y mantiene la proa elevada para inducir el frenado aerodinámico. Los automóviles de seguimiento recogen el paracaídas una vez es soltado, y el avión se dirige sin dilación hacia su hangar. Allí le espera un largo proceso de revisión, en el que se extraerán las cintas magnéticas y se purgará el aceite de los motores mientras todavía esté caliente y líquido. El combustible es también purgado para cortar su filtración cuando el avión se enfría. Sin embargo, el SR-71 no corre peligro en este proceso, pues su carburante JP-7 tiene una temperatura de inflamación muy alta. La tripulación se somete a una nueva revisión médica, a cuyo término puede disfrutar de una cerveza y un descanso bien ganados.

Las misiones de los SR-71 se mantienen todavía bajo el pesado manto del secreto, y gran parte de lo dicho hasta ahora se basa en suposiciones, rumores y algunos informes. No obstante, están más allá de toda duda las capacidades generales de este sorprendente avión, así como la pericia, la experiencia y el profesionalismo de sus tripulantes, del personal de apoyo y sus mandos.

Una vez de vuelta al hangar, el personal de tierra se pone a trabajar inmediatamente en el avión. Se le extraerán las cintas de los sensores, que se enviarán a analizar, al tiempo que se drenará el aceite de los motores antes de que se solidifique. Y comenzarán los preparativos para una nueva misión.

F-4 de la RAF: aún en guardia

Adquiridos originalmente para misiones de interdicción y reconocimiento, los Phantom de la RAF son la espina dorsal de la defensa aérea de Gran Bretaña desde 1974. Los Phantom son todavía un medio válido y permanecerán en servicio en la RAF durante lo que resta de decenio.

Si se considera el número de cosas que la RAF le pide que haga, el McDonnell Douglas Phantom es uno de los aviones de combate más capaces y versátiles del mundo. Como principal interceptador británico, proporciona la mayor parte de los cazas para la interceptación rutinaria de los intrusos que se adentran en el espacio aéreo de Gran Bretaña. En caso de guerra, asumiría la tarea ingente de hacer frente a las fuerzas enemigas que atacasen el bastión de retaguardia más importante de la OTAN. Más allá de las fronteras nacionales, los Phantom participan en la tutela del espacio aéreo de la RFA y en la patrulla de las aguas que circundan las Malvinas. El F-4 es un avión de gran valía para la RAF, y resulta cuando menos curioso recordar que este aparato en tiempos no fue pedido por su hoy agradecido usuario.

Uno de los Phantom FGR.Mk 2 del 29.° Escuadrón gana altura sobre RAF Coningsby, base que comparte con los primeros Tornado F.Mk 2 británicos, modelo que debe sustituir al Phantom en los cometidos de defensa aérea.

Cuando, en febrero de 1965, se canceló el proyecto del avión V/STOL polivalente Hawker P.1154, que debía ser una máquina interservicios, el gobierno británico optó por desarrollar el Hawker Harrier y el avión franco-británico SEPECAT Jaguar como modelos conjuntos de la RAF para misiones de interdicción táctica, ataque y reconocimiento, pero como el segundo no iba a estar disponible antes de un decenio, una solución viable era el Phantom. Afortunadamente, los atributos del F-4 supusieron que este modelo fuese una excelente opción interina hasta que se pudiese emplear los Jaguar, pero también que sirviese para remplazar a los English Electric Lightning.

Aunque los Phantom FGR.Mk 2 pasaron gran parte del tiempo sirviendo en cometidos de interdicción, ataque y reconocimiento (sobre todo en la República Federal de Alemania), la RAF aprendió a utilizar este modelo como interceptador, a



El 92.° Escuadrón es una de las dos unidades de Phantom estacionadas en la República Federal de Alemania, en virtud de la repartición del espacio aéreo alemán acordada después de la segunda guerra mundial.

Un aparato de la unidad de conversión operacional (OCU) demuestra la técnica de aterrizaje aprobada oficialmente, de descenso rápido sobre la pista. Sin embargo, muchos pilotos prefieren una toma de tierra más suave y clásica.



expensas de la *Royal Navy*. El Arma Aérea de la Flota había decidido desentenderse del proyecto P.1154 y adquirir el Phantom antes de que fuese cancelado el avión británico, pero como resultado de la decisión gubernamental de desmantelar la flota de portaviones, 14 de los 52 Phantom FG.Mk 1 pedidos por la Armada fueron a parar directamente a la RAF. Éstos se convirtieron en el material de vuelo del 43.° Escuadrón de Leuchars (Escocia), que se formó en setiembre de 1969 y fue declarado plenamente operacional como unidad de interceptación el mes de julio siguiente.

Defensa aérea

Cinco escuadrones de Phantom (y una OCU con capacidad operacional en caso de guerra) están asignados permanentemente a la defensa de los cielos británicos o, más exactamente, a la Región de Defensa Aérea de Gran Bretaña (UKADR, o *United Kingdom Air Defence Region*). La UKADR no sólo abarca las islas en sí, sino también gran parte del mar del Norte, los Accesos Suroccidentales y una gran proporción del espacio aéreo entre Escocia e Islandia. Asistidos sólo por dos escuadrones de Lightning situados en Binbrook (Lincolnshire), los Phantom se dedican en tiempos de paz a la identificación rutinaria de todos los aviones que entran en la UKADR sin ser anunciados.

Los escuadrones de Phantom están desplegados en la costa este de Gran Bretaña, frente a la dirección de ataque más probable (aunque no la única). Leuchars, al norte de Edimburgo, hospeda los FG.Mk 1 ex navales, que sirven en el 43.° Escuadrón original y en el 111.° Escuadrón, que en un principio empleó aviones FGR.Mk 2. En las Midlands se encuentran el 29.° Escuadrón y la 228.ª OCU (unidad de conversión operacional), ambos en Coningsby (Lincolnshire); los aviones de la segunda llevan los emblemas del 64.° Escuadrón, su unidad «en la sombra». En efecto, en caso de emergencia los intructores de la OCU formarían una unidad operativa adicional que actuaría como 64.° Escuadrón. Finalmente, en Wattisham (Suffolk) se hallan los Escuadrones n.ᵒˢ 56 y 74, el primero de ellos equipado con Phantom FGR.Mk 2. El 74.°, sin embargo, es una unidad que se sale de la norma, pues fue creado en 1984 como remplazo de los aviones enviados a defender las islas Malvinas. Está equipado con quince F-4 ex *US Navy*, ampliamente reformados pero equipados todavía con los turborreactores General Electric J79 de los F-4 norteamericanos en vez de los turbosoplanets Rolls-Royce Spey especificados para los demás Phantom de la RAF. Los aviones de esta unidad, el *«Tiger Squadron»*, reciben la denominación de F-4J (UK).

Uno de los elementos de la «pequeña guerra fría» que se libra a diario no muy lejos de las islas Británicas es la necesidad de convencer a la URSS de que la OTAN nunca baja la guardia. Por esta razón, todos los aviones en tránsito por la UKADR sin autorización son interceptados y escoltados. Con los datos suministrados por estaciones de radar en Gran Bretaña y ultramar, los Centros de Sectores de Operaciones de la RAF en Buchan (Grampian), Boulmer (Northumberland) y Neatishead (Norfolk) siguen el rumbo de los intrusos en su subdivisión de la UKADR y envían a los cazas a investigar. Gran parte de la «clientela» consiste en aviones de reconocimiento marítimo soviéticos que transitan por la brecha entre Islandia y las Feroes de camino a patrullar el Atlántico, o bien que se dirigen a Cuba. Los más comunes son los Tupolev *«Bear»* y *«Badger»*, que también merodean por el Atlántico Norte en misiones de recogida de datos electrónicos. En el curso de un año se interceptan y escoltan unos 150 de estos intrusos.

La responsabilidad de esta tarea está compartida por los escuadrones de caza de la RAF, todos ellos administrados por el 11.° Grupo. Hay varias bases en las que se mantienen dos aviones en QRA(I) (por *Quick-Reaction Alert Interceptor*, o interceptador en alerta de reacción rápida), llamada «Q» para abreviar. La QRA septentrional depende casi siempre de los Phantom de Leuchars, mientras que la meridional es compartida rotacionalmente por Coningsby, Wattisham y los Lightning de Binbrook. Durante las 24 horas de cada día del año, las bases en QRA proporcionan dos aviones totalmente armados y repostados, situados en unos hangares próximos al umbral de la pista. Las tripulaciones y el personal de tierra están en vigilia constante, preparados para que los cazas puedan alzar el vuelo en un máximo de 10 minutos. Usualmente, el intruso se detecta en pleno océano, de manera que no son necesarias las carreras hasta los aviones, como sucedía en 1940.

Opciones de armas

El Phantom lleva una amplia gama de armas para sus misiones, pero antes de poder utilizarlas debe atender la pantalla de su radar para localizar al enemigo. En la proa del F-4 se halla una antena discal de 81 cm de diámetro y las «cajas negras» correspondientes del radar APG-59 que, enlazado a un ordenador ASW-25, forma el sistema de armas AWG-11/12. Desarrollados por la firma británica Ferranti a partir del Westinghouse AWG-10, estos sistemas son básicamente similares, a excepción de que el AWG-11 equipa a los Phantom FG.Mk 1, y el AWG-12 hace lo propio con los FGR.Mk 2, con el ASW-25 en interfaz con el sistema de navegación y ataque para las misiones de interdicción y ataque, que no se realizan ya en la actualidad. El radarista (RIO), situado en el asiento trasero del Phantom, atiende el AWG-11/12 y controla otro equipo, como los receptores de alerta radar Marconi ARI.18228 situados en el extremo de la deriva. Pese a tales cometidos, la RAF se empeña en llamar «navegante» a este tripulante.

En su condición de sistema de impulsos Doppler, el AWG-11/12 es capaz de detectar aviones en vuelo bajo y, en combate aéreo, puede rechazar el empastamiento y evitar las direcciones angulares en las que los objetivos permanecen invisibles por razones electrónicas, es decir, las llamadas «velocidades ciegas». Esta capacidad de ver hacia abajo se complementa con la de disparar de la misma forma («hacia abajo» significa que pueden adquirirse objetivos situados por debajo del avión interceptador). El eficaz misil norteamericano Raytheon AIM-7E2 Sparrow, del que lleva cuatro unidades semicarenadas bajo el fuselaje, ha sido remplazado a partir de principios de los años ochenta por un desarrollo británico, el BAe Sky Flash, con un sistema de guía y su espoleta nuevos, además de una mayor resistencia a las interferencias emitidas contra su radar semiactivo de búsqueda.

Para combates a distancias más cortas, en los soportes subalares internos se instalan cuatro AIM-9L Sidewinder fabricados por Bodenseewerk. Misil buscador de calor, con capacidad todo aspecto en sus últimas versiones, el Sidewinder tiene un alcance máximo teórico de 18 km y probó su letalidad cuando fue utilizado por los BAe Sea Harrier contra los aviones argentinos en la guerra de las Malvinas de 1982. Además, el Phantom puede llevar en su soporte ventral central un contenedor SUU-23/A de 807 kg que lleva un cañón rotativo GAU-4 de 20 mm, pero éste es omitido usualmente en los aviones en QRA en favor de un tercer depósito de carburante que complementa a los instalados bajo las secciones externas alares.

Entre los Phantom concebidos especialmente para la RAF y los F-4J(UK) del 74.° Escuadrón existen diferencias de armamento y equipo, en especial en lo que concierne a la instalación del sistema de armas AWG-10B norteamericano. Los F-4J(UK) se entregaron con el asiento lanzable Martin-Baker de los modelos estadounidenses, lo que obliga a que sus tri-



Muchos de los Phantom de la RAF utilizan actualmente hangares reforzados (HAS), que reducen notoriamente su vulnerabilidad en caso de ataque aéreo. No obstante, gran parte del mantenimiento de primer y segundo escalón se lleva a cabo fuera de los HAS.

pulaciones empleen trajes de vuelo y equipos de seguridad norteamericanos y, más importante todavía, llevan los motores J79 de las versiones más recientes, en los que se han eliminado las delatoras trazas de humo que caracterizan a los Phantom de otras naciones (los españoles, por ejemplo).

En ultramar

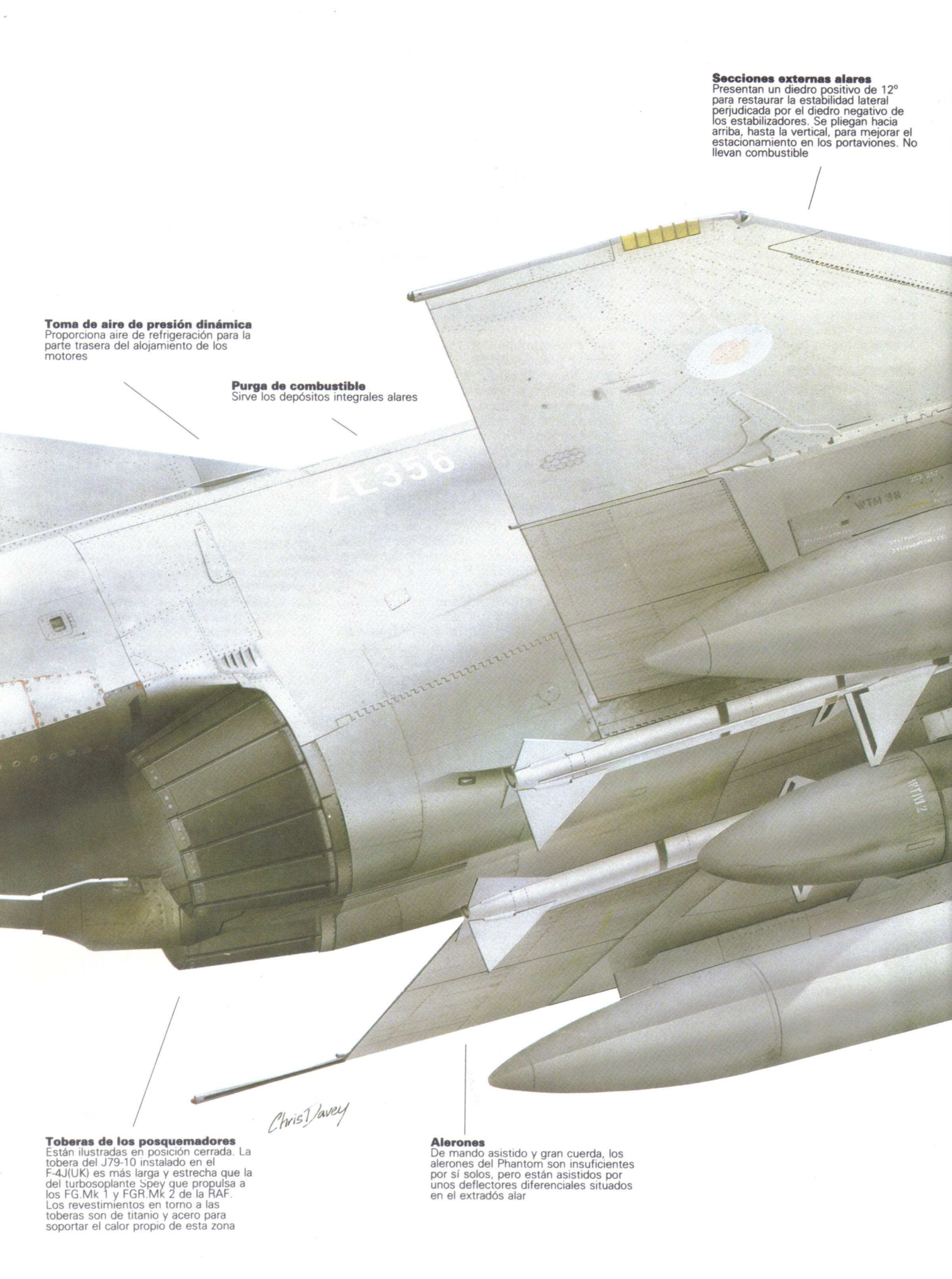
Además de la UKADR, los Phantom defienden los intereses británicos en otros dos teatros. La *RAF Germany*, elemento clave de la 2.ª ATAF (*Allied Tactical Air Force*, o fuerza aérea táctica aliada) de la OTAN, mantiene dos escuadrones para tareas de interceptación algo diferentes de las propias de los escuadrones en Gran Bretaña. En virtud de los acuerdos firmados en 1945, Gran Bretaña y EE UU (y Francia, que se desvinculó de ellos) son las únicas naciones que pueden participar en la tutela del espacio aéreo de la RFA, de modo que en Wildenrath (cerca de Mönchengladbach) se hallan los Phantom FGR.Mk 2 de los Escuadrones n.os 19 y 92, algo más al norte que los McDonnell Douglas F-15C Eagle de la USAF.

Un destino algo menos envidiable para el personal de vuelo y de tierra es el de las islas Malvinas, en las que se encuentra el 23.° Escuadrón desde abril de 1983 como sustituto del 29.° Escuadrón, que fue destinado a Puerto Argentino el mes de octubre anterior. Utilizados desde la pista de 1 800 m del aeropuerto de la capital, los Phantom emplearon sus ganchos de apontaje de forma habitual (este mecanismo se utiliza en tierra sólo en el caso de fallo de los frenos) hasta que el nuevo aeródromo de Mount Pleasant comenzó a funcionar de forma limitada en mayo de 1985. Reaprovisionados regularmente por los cisternas Lockheed Hercules C.Mk 1 (K) basados en las islas, los Phantom no han tenido mucho trabajo desde poco después de su llegada, en que los Dassault-Breguet Mirage III argentinos interrumpieron sus salidas de «hostigamiento» cerca de los límites de la zona defensiva del archipiélago.

En el futuro, los Phantom de la RAF gozarán de una vida más dilatada de lo que se había previsto, a raíz de que en 1979 se tomase la decisión de incrementar los medios de defensa aérea de Gran Bretaña. En vez de ser remplazados completamente por los Panavia Tornado F.Mk 3, los escuadrones de Wattisham seguirán en activo, así como los de la RFA y la OCU; esta última se habrá trasladado a Leuchars durante 1986.

Es obvio que el Phantom es un avión viejo, que puede llevar una carga bélica impresionante y es considerado todavía un medio formidable de defensa aérea. Este ejemplar del 29º Escuadrón lleva un contenedor de cañón SUU-23/A y misiles Sidewinder y Sky Flash.


Timón de dirección
A baja velocidad, está interconectado con los alerones y los deflectores. A elevados ángulos de ataque, en que los deflectores resultan casi inoperantes, el timón de dirección se convierte en el método primario de inducción del alabeo. Se genera una sustentación diferencial como resultado de que las alas avanzan a velocidades distintas cuando el avión guiña
Luces de formación
Existen tres franjas de luces de formación de bajo voltaje que pueden encenderse en caso de mala visibilidad
Tubos pitot
El superior registra las presiones necesarias por los instrumentos de vuelo, mientras que el inferior da presión dinámica para el sistema de control de los estabilizadores. Ello permite ejercer mayores fuerzas sobre la palanca a alta velocidad y notar artificialmente la inclinación de los mandos a baja velocidad
Receptor de alerta pasivo
Avisa al piloto de las emisiones de radares hostiles
Q
Purga de combustible
Los seis depósitos del fuselaje pueden vaciarse a través de este conducto en «T»
Paracaídas de frenado
El carenado se abre hacia la derecha y arriba para liberar al paracaídas de frenado
Gancho de detención
El gancho de detención del Phantom está hecho de acero de alta tensión y reforzado para apontajes. Es más fuerte y pesado de lo necesario para los sistemas de frenado instalados en los aeródromos de la RAF
Ranura de borde de ataque
Esta ranura fija e invertida impide la separación del flujo a elevados ángulos de ataque negativos. Los FGR.Mk 2 de la RAF carecen de ella. Los estabilizadores tienen un diedro negativo de 23º para mejorar la estabilidad direccional



Secciones externas alares
Presentan un diedro positivo de 12º para restaurar la estabilidad lateral perjudicada por el diedro negativo de los estabilizadores. Se pliegan hacia arriba, hasta la vertical, para mejorar el estacionamiento en los portaviones. No llevan combustible
Toma de aire de presión dinámica
Proporciona aire de refrigeración para la parte trasera del alojamiento de los motores
Purga de combustible
Sirve los depósitos integrales alares
ZE356
WTM 38
Chris Davey
Toberas de los posquemadores
Están ilustradas en posición cerrada. La tobera del J79-10 instalado en el F-4J(UK) es más larga y estrecha que la del turbosoplante Spey que propulsa a los FG.Mk 1 y FGR.Mk 2 de la RAF. Los revestimientos en torno a las toberas son de titanio y acero para soportar el calor propio de esta zona
Alerones
De mando asistido y gran cuerda, los alerones del Phantom son insuficientes por sí solos, pero están asistidos por unos deflectores diferenciales situados en el extradós alar


Asientos lanzables Martin-Baker
Los F-4J(UK) se recibieron con arneses propios de la *US Navy*, por lo que los tripulantes deben llevar trajes de vuelo y equipos de supervivencia norteamericanos
Sonda de repostaje
La sonda retráctil de repostaje en vuelo se halla en la parte delantera de estribor del fuselaje, entre la toma de aire y la cabina
Misiles aire-aire de corto alcance
En soportes dobles subalares se instalan cuatro AIM-9L Sidewinder. El «Nueve-Lima», como es denominado por los pilotos de la RAF, es una versión todo aspecto del Sidewinder y los utilizados por la RAF son construidos bajo licencia en Europa por Bodenseewerke
Cañón
Del soporte ventral suele suspenderse un contenedor General Electric SUU-23/A con un cañón de seis tubos GAU-4 y 1 200 cartuchos. Los Phantom de la RAF no tienen cañones integrados, pero pueden llevar hasta tres de estos contenedores. A popa del contenedor se aprecia el carenado de traslado, que genera menos resistencia y permite todavía el disparo del cañón. Antes del despegue puede elegirse entre dos cadencias de tiro
Depósito subalar
Los Phantom de la RAF llevan usualmente los depósitos Sargent-Fletcher de 1 400 litros, que pueden complementarse mediante otro depósito, mayor, situado bajo el fuselaje



Radomo
Este cono de proa, transparente al radar, protege la antena del radar doppler Westinghouse AWG-10 y el sistema de control de tiro. Este radomo se articula hacia estribor para facilitar el acceso a su interior

Toma de aire por presión dinámica
Alimenta el sistema de refrigeración de la cabina. Una toma similar en el costado de babor sirve para la refrigeración de la electrónica y el radar

Rampa de la toma de aire
Controlada por un ordenador, se mueve para asegurar el flujo de admisión óptimo a cualquier velocidad o ángulo de ataque. Más atrás, cientos de diminutas perforaciones extraen el aire de la capa límite

Misiles aire-aire de largo alcance
Semicarenados bajo el fuselaje aparecen cuatro misiles BAe Sky Flash guiados por radar semiactivo. Puede utilizarse también un desarrollo radical del familiar AIM-7 Sparrow. El Sky Flash tiene un alcance de 50 km

Carenado del receptor de alerta radar
El equipo de alerta radar instalado en estos carenados en las tomas de aire fue desmontado antes de la entrega de los aviones y los F-4J(UK) esperan todavía la instalación de equipo británico, quizás en contenedores marginales (como en los FGR.Mk 2)

McDonnell Douglas F-4J(UK) Phantom II del 74.º Escuadrón de la Royal Air Force

Los Phantom de la RAF en servicio Unidades y aviones

19.° Escuadrón

Base: Wildenrath
Conversión: 1 de enero de 1977
Equipo: Phantom FGR.Mk 2
Cometido: defensa aérea, 2.ª ATAF y patrulla de la ADIZ
Aviones: XT911 «K», XV437 «B», XV439 «D», XV478 «C», XV481 «H» y XV496 «L»

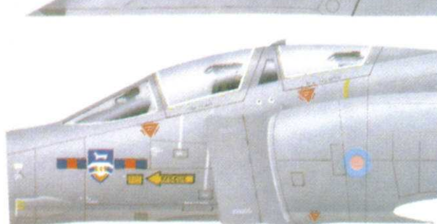




El 19.° Escuadrón fue la primera unidad de la RAF Germany equipada con el Phantom, al dar de baja sus Lightning en 1976.

23.° Escuadrón

Base: Mount Pleasant, islas Malvinas
Creación: 17 de noviembre de 1975 (en Coningsby; a Wattisham el 25 de febrero de 1976; a Puerto Argentino el 1 de abril de 1983)
Equipo: Phantom FGR.Mk2
Cometido: defensa aérea de la Zona de Defensa de las Malvinas
Aviones: XV402 «A», XV420«B», XV423 «D», XV464 «U», XV474 «P» y XV495 «N»



El 23.° Escuadrón se formó a partir de un destacamento del 29.°



29.° Escuadrón

Base: Coningsby
Creación: 31 de diciembre de 1974 (destacado a Puerto Argentino del 17 de octubre de 1982 al 31 de marzo de 1983)
Equipo: Phantom FGR.Mk2
Cometido: defensa aérea, UKADR y QRA (I) meridional
Aviones: XT902 «M», XV432 «T», XV433 «I», XV404 «E», XV409 «A» y XV438 «Y»

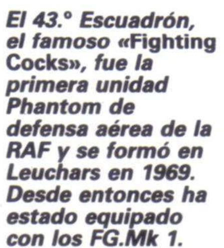


Muchos aviones y tripulantes del 29.° Escuadrón provenían de los escuadrones de interdicción disueltos.



43.° Escuadrón

Base: Leuchars
Creación: 1 de setiembre de 1969
Equipo: Phantom FG.Mk1
Cometido: defensa aérea, UKADR y QRA (I) septentrional
Aviones: XT861 «C», XT875 «K», XV571 «A», XV576 «D», XV577 «M» y XV590 «X»



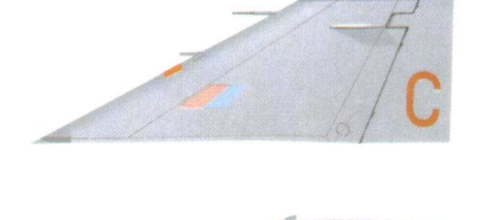
El 43.° Escuadrón, el famoso «Fighting Cocks», fue la primera unidad Phantom de defensa aérea de la RAF y se formó en Leuchars en 1969. Desde entonces ha estado equipado con los FG.Mk 1.





56.° Escuadrón

Base: Wattisham
Creación: 22 de marzo de 1976 (en Coningsby; a Wattisham el 8 de julio de 1976)
Equipo: Phantom FGR.Mk2
Cometido: defensa aérea, UKADR y QRA (I) meridional
Aviones: XV410 «E», XV425 «D», XV461 «G», XV478 «Q»,XV482 «C» y XV492 «U»

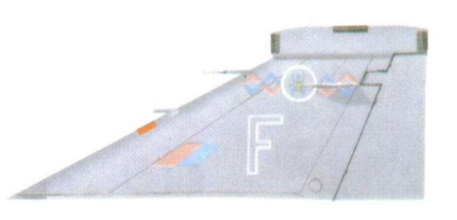


Un FGR.Mk 2 del 56.° Escuadrón en Akrotiri (Chipre) durante unas maniobras. Sus Rolls-Royce Spey desarrollan más empuje con poscombustión.



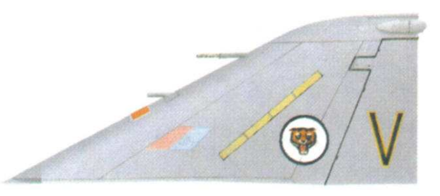
64.° Escuadrón

Base: Coningsby
Creación: 1 de febrero de 1968
Equipo: Phantom FGR.Mk2
Cometido: conversión de tripulaciones como la **228.ª OCU**; defensa aérea en emergencia y UKADR.
Aviones: XT891 «Z», XT898 «E», XT900 «O», XT914 «N», XV396 «D» y XV473 «L»



74.° Escuadrón

Base: Wattisham
Creación: 1 de julio de 1984
Equipo: F-4J (UK) Phantom
Cometido: defensa aérea, UKADR y QRA (I) meridional
Aviones: ZE350 «T», ZE352 «G», ZE353 «E», ZE357 «N», ZE359 «J» y ZE361 «P»



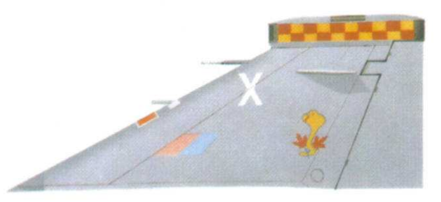




Un F-4J (UK) en compañía de un F-4 de la US Navy. Los aviones del 74.° Escuadrón son los únicos Phantom de la RAF que no llevan motores Spey.

92.° Escuadrón

Base: Wildenrath
Conversión: 1 de abril de 1977
Equipo: Phantom FGR.Mk2
Cometido: defensa aérea, 2.ª ATAF y patrulla de la ADIZ
Aviones: XV460 «W», XV467 «Q», XV468 «P», XV476 «V», XV480 «X» y XV490 «S»



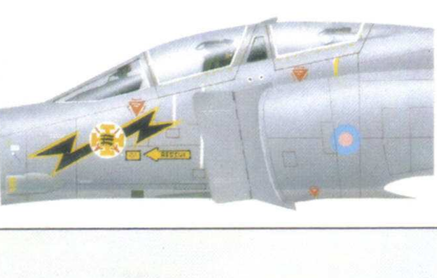


Algunos de los Phantom del 92.° Escuadrón llevan todavía el esquema de camuflaje anterior a la librea gris actual.

111.° Escuadrón

Base: Leuchars
Creación: 1 de julio de 1974 (en Coningsby; a Leuchars el 3 de noviembre de 1975)
Equipo: Phantom FG.Mk 1
Cometido: defensa aérea, UKADR Y QRA (I) meridional
Aviones: XT857 «C», XT864 «J», XT873 «A», XV583 «B», XV584 «F» y XV592 «L»



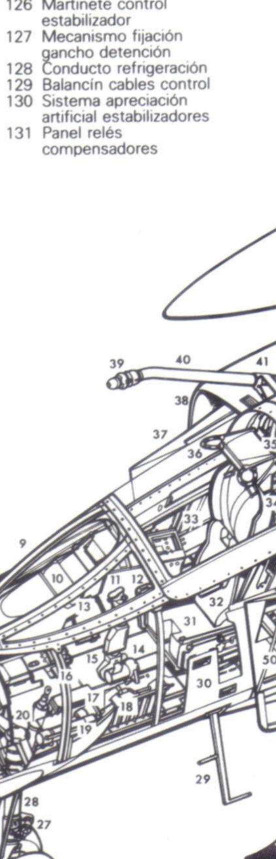


Uno de los FG.Mk 1 del 111.° Escuadrón recibió escarapelas nacionales a la antigua usanza para participar en una exhibición aérea.

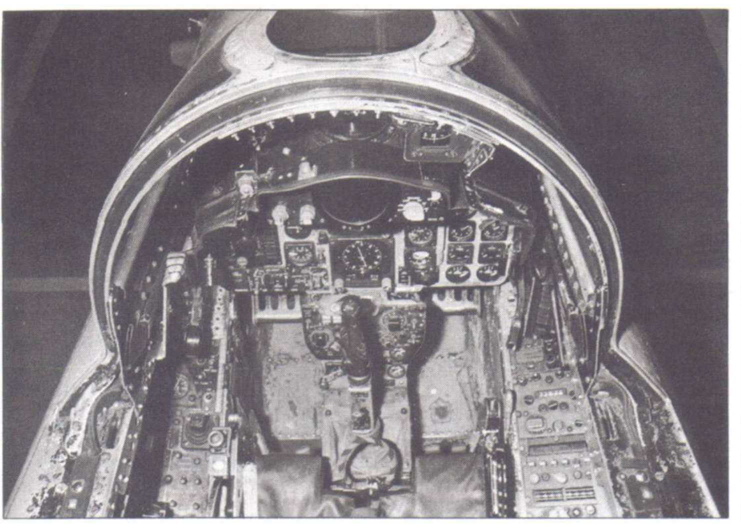


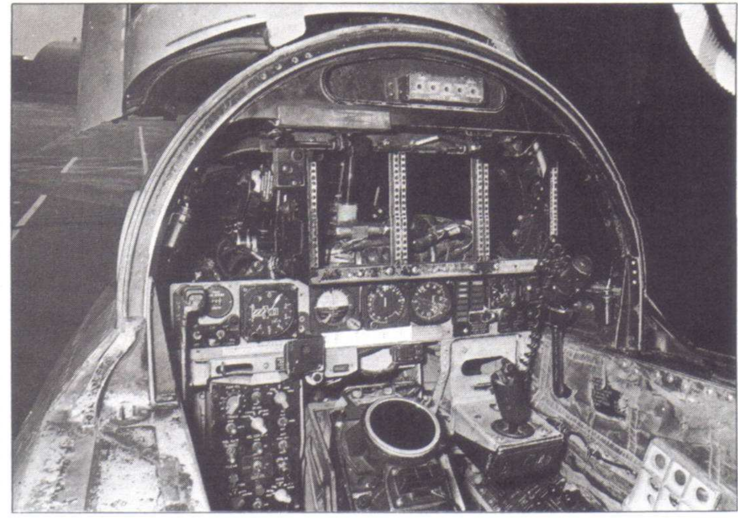
Corte esquemático del McDonnell Douglas Phantom FGR.Mk 2

1 Radomo articulado
2 Antena del radar
3 Soporte antena
4 Fijación radomo
5 Botellas aire sistema emergencia aterrizador
6 Equipo radar
7 Conducto dispersión lluvia parabrisas
8 Botella aire freno emergencia
9 Parabrisas
10 Unidad presentación óptica
11 Palanca mando delantera
12 Manija separación asiento lanzable
13 Dorso panel instrumentos
14 Piso cabina
15 Base palanca mando
16 Pedales timón dirección
17 Refuerzo aterrizador
18 Equipo control temperatura
19 Unidad refrigeración
20 Fijación aterrizador
21 Potenciómetro mando aterrizador
22 Conducto aire presión dinámica
23 Luces aproximación y carreteo
24 Carenado aterrizador
25 Articulaciones torsión ruedas
26 Ruedas delanteras (dos)
27 Unidad orientación ruedas
28 Amortiguador
29 Estribo retráctil
30 Asideros y estribos acceso
31 Concavidad del asiento
32 Asiento lanzable del piloto
33 Consola estribor
34 Iniciador remoto cohete
35 Martinete accionamiento cubierta
36 Asideros protector facial
37 Rampa variable toma aire
38 Toma aire estribor
39 Sonda repostaje en vuelo
40 Brazo sonda repostaje en vuelo (extendido)
41 Miembro refuerzo
42 Rejillas purga aire
43 Cubierta cabina trasera
44 Martinete accionamiento cubierta
45 Consola estribor cabina trasera (sistema ataque y navegación inercial)
46 Ventanilla sección fija entre cabinas
47 Asiento eyectable trasero
48 Palanca mando trasera
49 Equipo eléctrico
50 Balancín mando
51 Rampa fija
52 Rampa perforada
53 Purga aire capa límite
54 Toma aire
55 Actuador rampa
56 Convertidor oxígeno líquido
57 Rampa maciza trasera
58 Ordenador dirección vuelo
59 Conjunto purga aire (inferior)
60 Ordenador datos aéreos
61 Conducto admisión aire
62 Conjunto purga aire (superior)
63 Depósito hidráulico
64 Botellas aire (cubierta y flaps en emergencia)
65 Articulación cables control estabilizadores
66 Receptor radio
67 Antena IFF
68 Estructura delantera alar (depósito integral)
69 Sistema control capa límite
70 Depósito externo estribor
71 Costillas alares
72 Larguero delantero
73 Punto fuerte soporte externo
74 Larguero maestro
75 Línea plegado alar
76 Registros acceso
77 Flap borde ataque externo
78 Sección externa alar
79 Luz navegación estribor
80 Luces formación
81 Alerón abatible estribor
82 Deflectores alares
83 Sección externa larguero trasero
84 Flap borde fuga estribor
85 Sección interna larguero trasero
86 Fijación aterrizador estribor
87 Alojamiento aterrizador
88 Boca llenado combustible
89 Conductos combustible
90 Depósito n.° 1 fuselaje
91 Depósito n.° 2 fuselaje
92 Purga aire
93 Estructura fuselaje
94 Depósito n.° 3 fuselaje
95 Antena TACAN
96 Turbina presión dinámica (extraída)
97 Generador emergencia
98 Depósito n.° 4 fuselaje
99 Depósito n.° 5 fuselaje
100 Martinete gancho detención
101 Elemento sensor temperatura
102 Elemento control estabilizadores
103 Depósito n.° 6 fuselaje
104 Depósito n.° 7 fuselaje
105 Toma aire presión dinámica
106 Capacitadores variables
107 Estabilizador estribor
108 Luz anticolisión
109 Sonda presión
110 Larguero delantero deriva
111 Estructura deriva
112 Antena comunicaciones HF
113 Tubo pitot
114 Receptores alerta pasivos
115 Antena superior comunicaciones UHF
116 Articulación superior timón dirección
117 Antena ILS
118 Timón dirección
119 Purga combustible
120 Luz trasera navegación
121 Carenado paracaídas frenado
122 Estabilizador
123 Alojamiento paracaídas frenado
124 Articulación estabilizador
125 Martinete control timón dirección
126 Martinete control estabilizador
127 Mecanismo fijación gancho detención
128 Conducto refrigeración
129 Balancín cables control
130 Sistema apreciación artificial estabilizadores
131 Panel relés compensadores



Cabinas del Phantom de la RAF





Las cabinas delantera (izquierda) y trasera (derecha) de un F-4M Phantom FGR.Mk 2 de la RAF. En la cabina del piloto, el presentador frontal (HUD) está flanqueado por el compás de reserva. La parte izquierda del panel contiene los controles de armamento, con los instrumentos de vuelo en el centro y los de los motores a la derecha. Sobre el panel se halla la pantalla del radar. En la cabina trasera, esta pantalla se encuentra más baja, con los instrumentos de vuelo básicos arriba y un espacio vacío como resultado de la eliminación de indicadores de reconocimiento.

132 Revestimiento inferior anticalórico
133 Tobera de área variable
134 Camisa colectora conducto escape gases
135 Entrada aire auxiliar
136 Turbosoplante Rolls-Royce Spey 202
137 Bancada motor
138 Punto suspensión delantero motores
139 Compresor baja presión
140 Álabes
141 Accesorios motor
142 Depósito aceite
143 Depósito hidráulico
144 Martinete interno aterrizador babor
145 Alojamiento aterrizador babor
146 Servomando lateral
147 Divisor flujo
148 Martinete accionamiento flap borda fuga
149 Registros acceso
150 Flap borde fuga
151 Alerón abatible
152 Amortiguador alerón
153 Martinete alerón
154 Válvula servo deflectores
155 Martinete accionamiento alerón abatible
156 Conducto hidráulico (al sistema de plegado alar)
157 Martinete deflector interno
158 Martinete deflector externo
159 Martinete plegado alar
160 Línea plegado alar
161 Sección externa alar
162 Luz formación
163 Luz navegación babor
164 Transmisor compás
165 Martinete accionamiento flap borde ataque externo
166 Flap borde ataque externo
167 Sistema control capa límite
168 Articulación plegado alar
169 Articulaciones amortiguación
170 Martinete accionamiento flap borde ataque central
171 Amortiguador aterrizador babor
172 Martinete retracción
173 Larguero maestro
174 Válvula secuencia bloqueo
179 Registro acceso
180 Larguero delantero
181 Depósito sección central alar

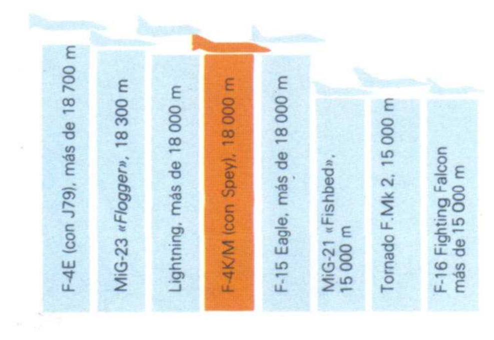
175 Depósito central alar
176 Guías flap borde ataque central
177 Válvula de lanzadera
178 Acumulador sistema hidráulico
182 Sección central larguero delantero
183 Soporte ventral adaptador múltiple
184 Contenedor de cañón
185 Dos misiles Sidewinder
186 Zapata adaptadora del soporte
187 Soporte armas interno babor
188 Flap borde ataque central
189 Soporte externo babor

190 Freno rueda babor
191 Rueda babor
192 Depósito externo babor (1 400 litros)

Prestaciones de los Phantom de la RAF (FGR.Mk 2)

Velocidad máxima a 12 200 m	Mach 2,1 o 2 230 km/h (1 200 nudos)
Velocidad máxima a 300 m	Mach 1,2 o 1 450 km/h (780 nudos)
Régimen ascensional por minuto	9 750 m
Techo de servicio	18 280 m
Alcance de traslado	2 820 km

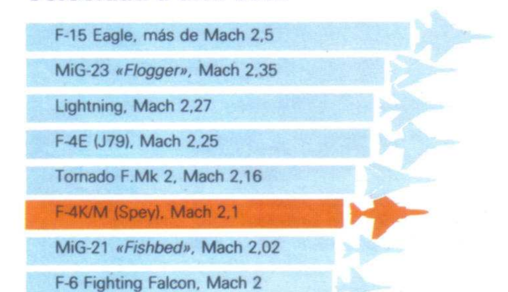
Techo de servicio



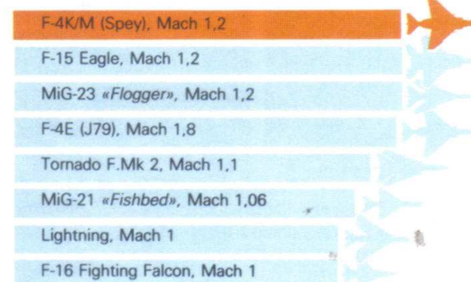
Régimen ascensional al nivel del mar



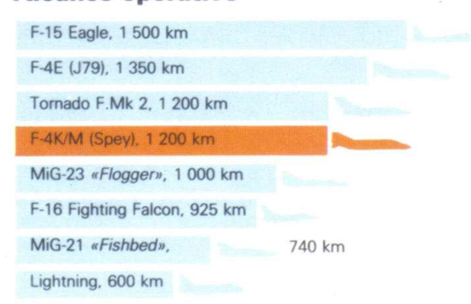
Velocidad a alta cota



Velocidad al nivel del mar



Alcance operativo



Especificaciones técnicas

McDonnell Douglas F-4M (Phantom FGR.Mk 2 en la RAF)

Alas

Envergadura	11,71 m
Anchura, plegadas	8,39 m
Superficie	49,24 m^2

Fuselaje y unidad de cola

Longitud total	17,75 m
Altura total	4,95 m
Envergadura de los estabilizadores	4,73 m

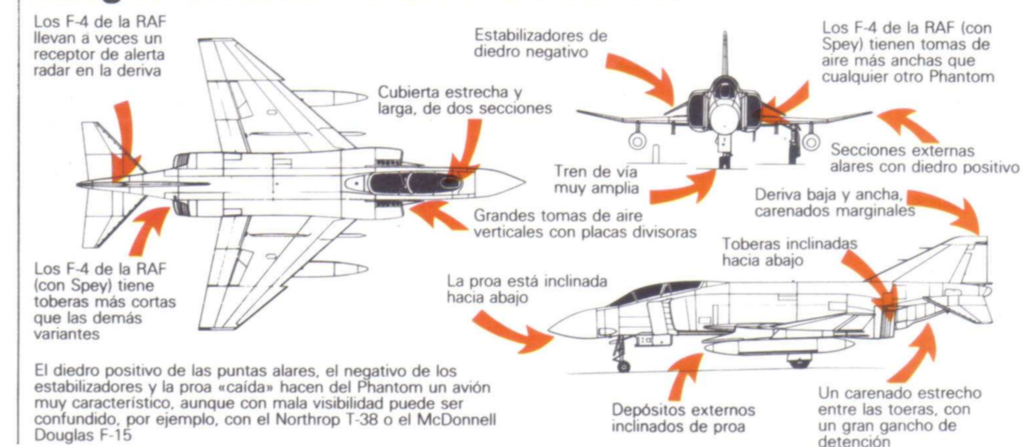
Tren de aterrizaje

Vía	6,88 m
Distancia entre ejes	5,45 m

Pesos

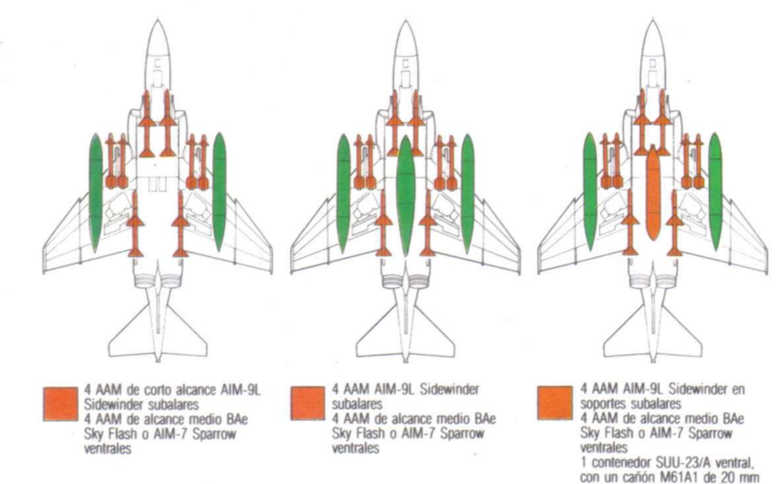
Vacío	14 060 kg
Máximo en despegue	26 300 kg
Combustible interno	5 900 kg
Combustible externo	4 090 kg

Rasgos distintivos del F-4 Phantom



El diedro positivo de las puntas alares, el negativo de los estabilizadores y la proa «caída» hacen del Phantom un avión muy característico, aunque con mala visibilidad puede ser confundido, por ejemplo, con el Northrop T-38 o el McDonnell Douglas F-15

Carga ofensiva del Phantom en la RAF



Interceptación estándar

Los Phantom FG.Mk 1, FGR.Mk 2 y F-4J (UK) de la RAF llevan usualmente la misma combinación de armas, cuya permutación es corriente, con depósitos Sargent-Fletcher y repostaje en vuelo para extender el alcance, y misiles Sidewinder para complementar a los Sky Flash.

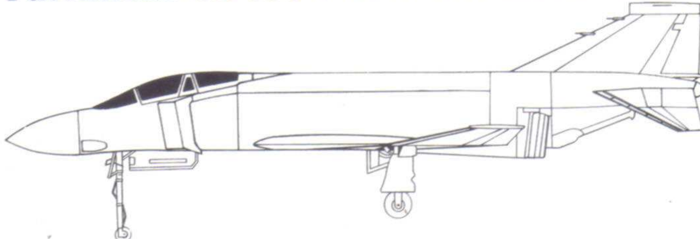
Interceptación lejana

Todos los Phantom de la RAF pueden llevar esta carga, pero es más común en los FG.Mk 1 de los Escuadrones n.os 43 y 111 para interceptación lejana de los aviones de reconocimiento soviéticos en aproximación a Gran Bretaña. Se emplea también el repostaje en vuelo.

Interceptación con cañón

Los Phantom de la RAF pueden llevar un contenedor de cañón ventral. En caso de agotar la dotación de misiles, los F-4J (UK), principalmente, podrían llevar otros dos contenedores de cañón subalares. El M61A1 puede emplearse contra objetivos terrestres y aéreos.

Variantes de los Phantom de la RAF



McDonnell Douglas F-4K Phantom FG.Mk 1: primera versión de serie para Gran Bretaña, destinada a los portaviones de la Armada; introducía turbosoplantes Rolls-Royce Spey y aviónica nacional; podía plegarse la proa para adaptarse a los ascensores del *Ark Royal*, más pequeños, y un aterrizador de proa extensible para una incidencia de catapultaje óptima; entregados 52 aparatos, 28 de ellos a la Armada.



McDonnell Douglas F-4M Phantom FGR.Mk 2: similar al anterior pero sin el aterrizador extensible ni las ranuras de los estabilizadores; frenos mayores y neumáticos de baja presión, como los F-4C de la USAF; entregados 118 aparatos.

McDonnell Douglas F-4J (UK) Phantom: quince F-4J ex *US Navy* reacondicionados y muy modificados, entregados en 1984-85 para sustituir a los aviones que servían en las Malvinas; motores General Electric J79 y sistema de control de tiro Westinghouse AWG-10.

Aviones de Hoy





Aérospatiale AS.332 Super Puma







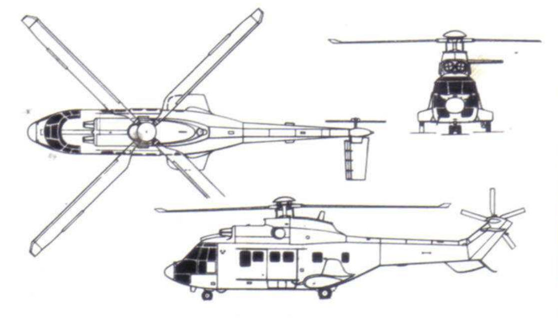





Aérospatiale AS.332 Super Puma del Ejército de Chile.

Aérospatiale inició en 1974 el proceso de mejora de la capacidad básica del SA.330 Puma para usos militares. La experiencia había mostrado la necesidad de mejorar la carga útil, las prestaciones y la posibilidad de supervivencia de la tripulación y el pasaje en caso de aterrizajes forzosos; de simplificar el mantenimiento; y de introducir características de resistencia a los daños para reducir la vulnerabilidad ante el fuego enemigo. En primer lugar, se equipó un Puma con dos turboejes Turboméca Makila y una transmisión repotenciada; el **AS.331** resultante voló el 5 de setiembre de 1977. Mientras tanto progresó la construcción del nuevo **Aérospatiale SA.332 Super Puma**. Los cambios principales comprendían una proa alargada, aterrizadores de elevada absorción y una pequeña aleta ventral. Las claves para mejorar la supervivencia eran palas del rotor compuestas, de sección avanzada, transmisión resistente a los daños, sistemas eléctricos e hidráulicos duplicados, depósitos autosellantes y blindaje opcional para la tripulación.

El prototipo (F-WZJA) voló el 13 de setiembre de 1978 y las entregas comenzaron a finales de 1981. A mediados de 1985 se habían entregado 195 aparatos militares y civiles en cinco versiones. Éstas eran la militar **AS.332B**, para dos tripulantes y 21 soldados; y su equivalente civil, la **AS.332C**, con dos tripulantes y de 17 a 19 pasajeros. Estas versiones tenían sus equivalentes alargados (en 76 cm), la militar **AS.332M** y la civil **AS.332L**, con cuatro y cinco plazas más, respectivamente. La quinta versión es la **AS.332F** (Frégate) navalizada, utilizable en misiones SAR, antibuque y antisubmarinas. Los clientes militares incluyen a Abu Dhabi (seis AS.332F y dos AS.332L VIP), Argentina (hasta 24 AS.332B), Chile (3), España (doce AS.332B, diez para SAR marítimo designados HD.21 y dos VIP como HT.21), Kuwait (seis AS.332B), Omán (2) y Singapur (22 AS. 332 B, 17 de ellos montados en el país). En Indonesia, Nurtanio construye el **NAS-332 Super Puma** bajo licencia y entregará 69 a las Fuerzas Armadas indonesias.



Aérospatiale AS.332L Super Puma.



Para misiones antibuque, el Super Puma puede llevar dos misiles Aérospatiale AM.39 Exocet, aunque ningún país emplea todavía esta posibilidad.

El cometido primero del Super Puma es el de transporte de asalto. Las mejoras respecto del Puma original comprenden motores más potentes y una célula más resistente.

Especificaciones técnicas: Aérospatiale AS.332B Super Puma

Origen: Francia
Tipo: helicóptero de transporte
Planta motriz: dos turboejes Turboméca Makila 1A de 1 780 hp (1 327 KW)
Prestaciones: velocidad máxima de crucero 280 km/h (151 nudos) al nivel del mar; régimen ascensional 528 m por minuto; techo de servicio 4 600 m; alcance, con el combustible normal, 635 km; autonomía, con el combustible interno y externo máximo y sin reservas, 6 horas 55 minutos
Pesos: vacío 4 200 kg; máximo en despegue 9 000 kg (con la carga interna) o 9 350 kg con carga a la eslinga
Dimensiones: diámetro del rotor principal 15,60 m; longitud, con los rotores girando, 18,70 m; altura 4,92 m; superficie discal del rotor principal 191,13 m²
Armamento: opcionalmente, cañones, ametralladoras o contenedores de cohetes

Cometido
- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones
- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

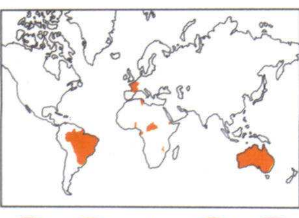
Armamento
- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica
- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia ab
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión

Capacidad principal
Capacidad secundar



Aérospatiale AS.350 Ecureuil/Astar y AS.355 Ecureuil 2/Twinstar











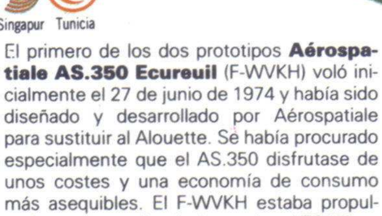
Aérospatiale AS.350B de la Fuerza Aérea de Singapur.

Cometido
- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones
- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

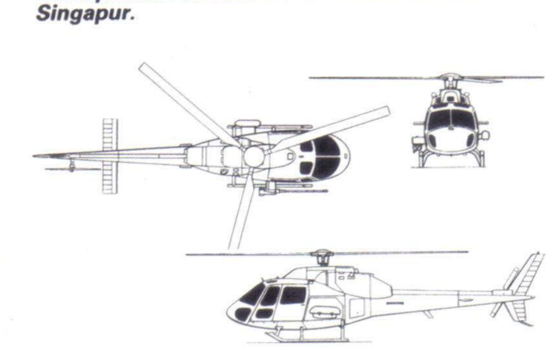
Armamento
- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica
- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia abajo
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión



El primero de los dos prototipos **Aérospatiale AS.350 Ecureuil** (F-WVKH) voló inicialmente el 27 de junio de 1974 y había sido diseñado y desarrollado por Aérospatiale para sustituir al Alouette. Se había procurado especialmente que el AS.350 disfrutase de unos costes y una economía de consumo más asequibles. El F-WVKH estaba propulsado por un turboeje Lycoming LTS101 y, disponible sólo en los mercados norteamericanos, es denominado **AS.350C Astar**; en 1978 fue reemplazado por el **AS.350D Astar**, con un tipo más potente del motor Lycoming. El segundo prototipo (F-WVKI) voló en febrero de 1975, montaba un motor Turboméca Ariel y fue comercializado en el resto del mundo como **AS.350B Ecureuil**. A mediados de 1978 comenzó el desarrollo de una versión biturbina denominada **AS.355E**; difería de los anteriores al montar dos turboejes Allison 250-C20 y el primero de dos prototipos (F-WZLA) voló en setiembre de 1979. El AS.355E se convirtió en el **Ecureuil 2**, y en el **Twinstar** en América del Norte. Desarrollos posteriores, los **AS.355F** y **AS.355F1**, tienen una carga útil mayor, pero su característica principal es la posesión de nuevas palas para el rotor, de perfil avanzado y cuerda mayor.

El interés militar ha sido sólo modesto y unos pocos servicios aéreos han adoptado el Ecureuil como aparato utilitario. Se espera que la situación cambie con la aparición de los tipos militares **AS.350L Ecureuil** y **AS.355M Ecureuil 2**, con soportes para armamento ligero, y una variante con misiles contracarro TOW. El primero de los 50 AS.355F para el *Armée de l'Air* se entregó en 1984, y a partir del octavo ejemplar se instalarán dos turboejes Turboméca TM 319 de 443 hp (330 KW), la *Gendarmerie* francesa tiene pedidos 30 AS.350B. Los clientes extranjeros comprenden a Australia (24 AS.350B) para la RAAF (18) y la RAN (6), Djibouti (AS.355), *la Gendarmerie* tunecina (AS.350 y AS.355), las Fuerzas de Defensa de Bophuthatswana (AS.355), República Centroafricana (AS.350) y Singapur (AS.350). Se encuentra en fase de desarrollo la versión **AS.351** del Ecureuil/Astar con un turboeje Turboméca TM 333 de 751 hp (560 KW) y un rotor caudal en *fenestron*.



Aérospatiale AS.355M Ecureuil.



Singapur emplea el Ecureuil como aparato utilitario ligero. Aérospatiale ofrece la versión AS.355, con alas embrionarias para armas contracarro y de otros tipos.

Especificaciones técnicas: Aérospatiale AS.355F1 Ecureuil

Origen: Francia
Tipo: helicóptero utilitario de seis plazas
Planta motriz: dos turboejes Allison 250-C20F de 425 hp (317 KW)
Prestaciones: velocidad máxima de crucero 230 km/h (124 nudos); régimen ascensional 456 m por minuto; techo en estacionario y con efecto suelo 2 350 m; alcance, con el combustible máximo y sin reservas, 720 km
Pesos: vacío 1 288 kg; máximo en despegue 2 400 kg con la carga interna o 2 500 kg con la misma a la eslinga
Dimensiones: diámetro del rotor principal 10,69 m; longitud del fuselaje 10,91 m; altura 3,15 m; superficie discal del rotor principal 89,75 m²
Armamento: (AS.355M) misiles contracarro, cañones de 20 mm o contenedores de cohetes de 68 mm

Un usuario importante del Ecureuil es la Armada brasileña, que lo utiliza como enlace entre los buques y la costa. Sus Ecureuil operan desde el portaviones Minas Gerais.

Aérospatiale CM.170 Magister/CM.175 Zéphyr

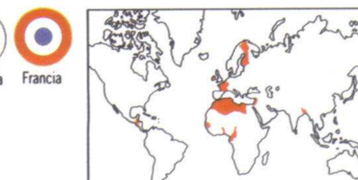


















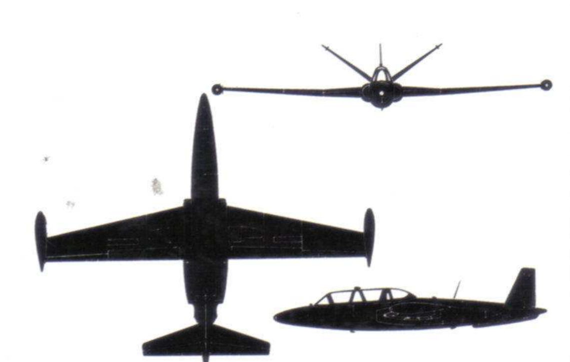





Aérospatiale CM.170 Magister de la Fuerza Aérea de Argelia.

En respuesta a un requerimiento de 1951 del ministerio del Aire francés que pedía un reactor biplaza de entrenamiento, Etablissements Fouga et Cie propuso el **Fouga CM.170 Magister**, monoplano de ala media íntegramente metálico. Presentaba un fuselaje estilizado con cabinas en tándem, dos turborreactores Turboméca Marboré integrados en una ala de elevado alargamiento y dotada de aerofrenos de elementos múltiples, tren de aterrizaje triciclo y muy corto, y el rasgo principal del Magister, grandes empenajes caudales en mariposa (en «V»). Puesto en vuelo el 23 de julio de 1952, el Fouga (después Potez y actualmente Aérospatiale) CM.170 obtuvo en 1953 un pedido de 10 aparatos de preserie. En menos de un año el *Armée de l'Air* formalizó un contrato por 95 unidades, la primera de ellas puesta en vuelo en enero de 1954. Cuando finalizó la producción, se habían construido 916 ejemplares para varios países, en cometidos de entrenamiento y ataque ligero, y grandes cantidades de ellos siguen aún en activo. La versión normalizada es la Cm.170 Magister, con turborreactores Marboré IIA de 400 kg de empuje, pero los aparatos de producción tardía, llamados **Super Magister**, montaban el Marboré VI, más potente.

Se construyeron más de 400 CM.170 Magister para el *Armée de l'Air*. Se ha construido también, en un total de dos prototipos y 30 aviones de serie, una versión embarcada para proporcionar entrenamiento a los pilotos de la *Aéronavale* que se denomina **CM.175 Zéphyr**. La capacidad acrobática de este modelo se confirmó cuando fue elegido por las patrullas nacionales de Bélgica (*Diables Rouges/Rode Duivels*), Brasil (*Esquadrilha da Fumaça*), Francia (*Patrouille de France*), la RFA e Israel. Este último país ha sido el principal usuario de este modelo en cometidos de ataque, y los Magister israelíes actuaron especialmente durante la guerra de los Seis Días, en junio de 1967. El Cuerpo Aéreo del Ejército irlandés adquirió el Super Magister para entrenamiento y ataque. Además de en Francia, el Magister ha sido construido en Finlandia (64), Israel (52) y la RFA (250).



Aérospatiale (Fouga) CM.170 Magister.



Los Magister que aún siguen en el Armée de l'Air han sido prácticamente relegados por los Alpha Jet. El avión de la fotografía pertenece a la EC 3 de Nancy.

El avión más potente del Cuerpo Aéreo del Ejército irlandés es el Magister, utilizado como entrenador y avión de ataque ligero desde la base de Baldonnel.

Especificaciones técnicas: Aérospatiale CM.170 Super Magister

Origen: Francia
Tipo: reactor biplaza de entrenamiento y ataque ligero
Planta motriz: dos turborreactores Turboméca Marboré VI de 480 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima en picado 740 km/h (399 nudos); velocidad máxima 725 km/h (391 nudos) a 9 000 m; régimen ascensional 1 140 m por minuto; techo de servicio 12 000 m; alcance, con el combustible máximo y reservas, 1 400 km
Pesos: vacío 2 310 kg; normal cargado, con el combustible interno, 2 850 kg; máximo en despegue 3 260 kg
Dimensiones: envergadura (en los depósitos marginales) 12,15 m; longitud 10,06 m; altura 2,80 m; superficie alar 17,30 m^2
Armamento: puede incluir ametralladoras de 7,5 o 7,62 mm, bombas, cohetes o misiles filoguiados Nord AS.11



Cometido

- Caza
- Apoyo cercano
- Antiguerrilla
- Ataque táctico
- Bombardeo estratégico
- Reconocimiento táctico
- Reconocimiento estratégico
- Patrulla marítima
- Ataque antibuque
- Lucha antisubmarina
- Búsqueda y salvamento
- Transporte de asalto
- Transporte
- Enlace
- Entrenamiento
- Cisterna
- Especializado

Prestaciones

- Capacidad todotiempo
- Capac. terreno sin preparar
- Capacidad STOL
- Capacidad VTOL
- Velocidad hasta 400 km/h
- Velocidad hasta Mach 1
- Velocidad superior a Mach 1
- Techo hasta 6 000 m
- Techo hasta 12 000 m
- Techo superior a 12 000 m
- Alcance hasta 1 600 km
- Alcance hasta 4 800 km
- Alcance superior a 4 800 km

Armamento

- Misiles aire-aire
- Misiles aire-superficie
- Misiles de crucero
- Cañón
- Armas orientables
- Armas navales
- Capacidad nuclear
- Cohetes
- Armas «inteligentes»
- Carga hasta 1 800 kg
- Carga hasta 6 750 kg
- Carga superior a 6 750 kg

Aviónica

- ECM
- ESM
- Radar de búsqueda
- Radar de control de tiro
- Exploración/disparo hacia abajo
- Radar seguimiento terreno
- FLIR
- Láser
- Televisión

Aérospatiale/Westland SA.330 Puma





Aérospatiale SA.330 Puma de la Fuerza Aérea de Abu Dhabi.

A mediados de los años sesenta, la *Aviation Légère de l'Armée de Terre* francesa emitió una especificación por un helicóptero de tamaño medio que necesitaba para operar de día o de noche, en todo tiempo y en cualquier clima. Sud-Aviation desarrolló el **SA.330**, con rotor principal cuatripala, dos turboejes Turboméca Turmo, tren de aterrizaje triciclo y semirretráctil, y una cabina lo bastante grande para alojar dos tripulantes y de 16 a 20 soldados, o seis heridos en camilla y otros tantos sentados, o un peso equivalente en carga. Con instalación de armamento opcional, este tipo podía emplearse en cometidos de asalto y apoyo por el fuego. El primero de dos prototipos (F-ZWWN/O) voló en abril de 1965, y el último de los seis SA.330 de preserie (F-ZWWP/T y XW241), en julio de 1968. Por entonces, el SA.330, bautizado **Puma**, se había convertido en el segundo helicóptero del acuerdo anglo-francés de 1967 (el primero había sido el Gazelle). Ello siguió a la elección del SA.330 como transporte táctico para la RAF, construido en Gran Bretaña por Westland Helicopters, inicialmente en Hayes.

El primer **SA.330B** de serie salió de factoría en setiembre de 1968, y el primero de un lote inicial de 88 para la ALAT fue entregado en marzo de 1969. Cuando concluyó la producción, en 1984, se habían construido 692 ejemplares; las variantes incluyen la SA.330B con motores Turmo IIIC, seguida por la de exportación **SA.330C**. El primero de los 48 helicópteros **SA.330E** montados por Westland (XW198) voló el 25 de noviembre de 1970 con la designación **Puma HC.Mk 1** de la RAF. El **SA.330F Puma** es un aparato de 15 a 17 plazas con motores Turmo IVA y fue seguido por el similar **SA.330G**, con los Turmo IVC repotenciados, y por el **SA.330H** militar, una versión del SA.330C con los Turmo IVC. Los dos últimos modelos de serie han sido los **SA.330J** (civil) y **SA.330L** (militar), con deshielo en las tomas de aire de los Turmo IVC y palas compuestas; ambas versiones fueron certificadas para pesos brutos mayores. ICA, de Brasov (Rumania), construyó más de 100 con la designación de **IAR-330 Puma**, y la firma indonesia Nurtanio ha montado 11 unidades.

Aérospatiale SA.330 Puma.



España es un usuario importante del Puma, utilizado como máquina de asalto, enlace, transporte VIP y en misiones de búsqueda y salvamento.

La RAF tiene dos escuadrones de Puma (el aparato de la fotografía es del 230.° Squadron), utilizados en misiones de apoyo en el campo de batalla.

Especificaciones técnicas: Aérospatiale SA.330L Puma

Origen: Francia
Tipo: helicóptero de transporte medio
Planta motriz: dos turboejes Turboméca Turmo IVC de 1 575 hp (1 175 KW)
Prestaciones: velocidad máxima permisible 263 km/h (142 nudos); velocidad máxima de crucero 258 km/h (139 nudos); régimen ascensional 366 m por minuto; techo de servicio 4 800 m; techo en estacionario y con efecto suelo 2 300 m; alcance máximo, sin reservas, 550 km
Pesos: vacío 3 615 kg; máximo en despegue 7 400 kg con la carga interna o 7 500 kg con la misma a la eslinga
Dimensiones: diámetro del rotor principal 15,00 m; longitud, con los rotores girando, 18,15 m; altura 5,14 m; superficie discal del rotor principal 176,72 m^2
Armamento: (opcional) puede incluir ametralladoras de 7,62 mm, cañones de 20 mm, misiles y cohetes



Pasatiempos aeronáuticos

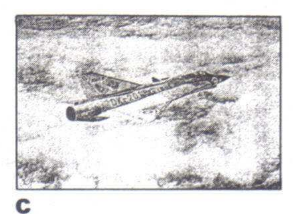
¡Alerta! ¡Alerta! ¡Alerta!

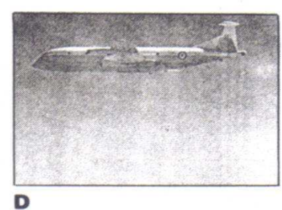
Encuentro en el cielo

Suponga que es usted un piloto de SR-71 del 4.° Destacamento de Mildenhall. En una misión en el Báltico y en el Mar del Norte se encuentra con estos aviones. ¿Puede identificarlos? ¿Cuáles son sus cometidos y nacionalidades?


A

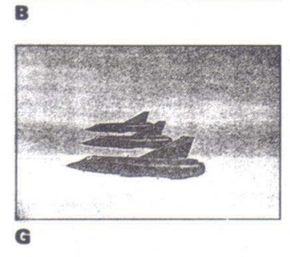

B

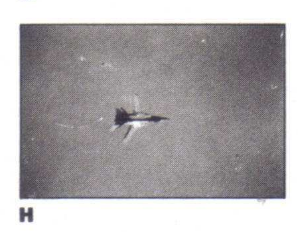

C

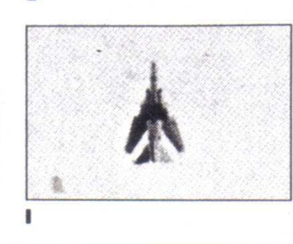

D


E


F


G


H

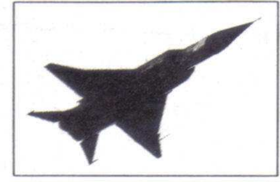

I

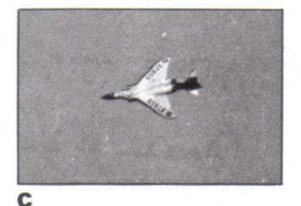

J

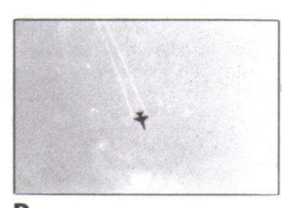
Fantasía Phantom

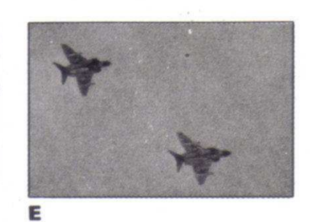
La mayoría de estos aviones son Phantom. ¿Puede usted identificarlos y nombrar sus variantes?

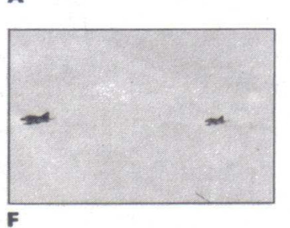

A


B


C

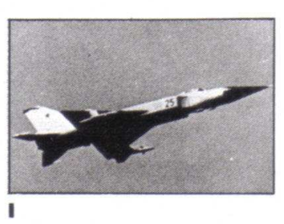

D

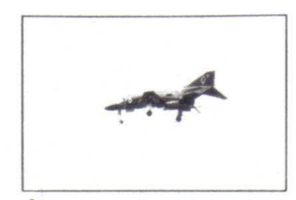

E

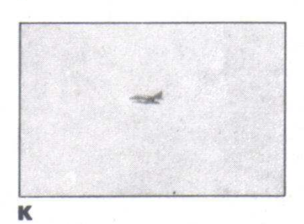

F


G

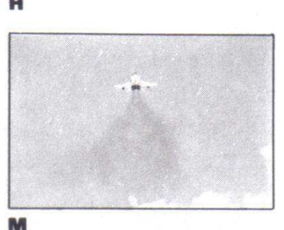

H

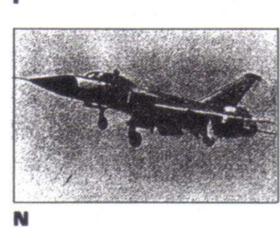

I


J


K


L

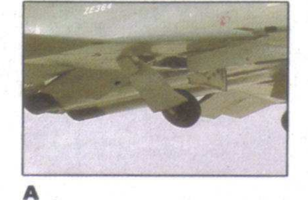

M


N


O

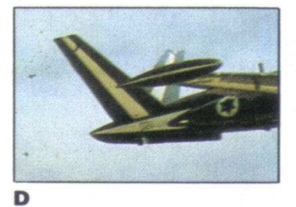
Servicio de repuestos

Usted está al cargo de un almacén de piezas de repuestos. ¿Podría identificar a qué aviones pertenecen las de las fotografías? (Todos ellos aparecen en este fascículo de *Aviones de guerra*).


A


B


C


D


E

Soluciones del ¡Alerta! n.° 3

¡Ojo avizor!

A BAe Lightning F.Mk 6
B McDonnell Douglas Phantom FGR.Mk 2
C BAe Harrier GR.Mk 3
D General Dynamics F-16A Fighting Falcon
E Fairchild A-10A Thunderbolt II
F Lockheed F-104G Starfighter
G Panavia Tornado GR.Mk 1
H General Dynamics F-111E
I SEPECAT Jaguar GR.Mk 1
J Panavia Tornado F.Mk 2

Tomcat

A Panavia Tornado F.Mk 2
B Grumman F-14 Tomcat
C Grumman F-14 Tomcat
D McDonnell Douglas CF-18 Hornet
E Grumman F-14 Tomcat
F Tupolev Tu-26 «*Backfire*»
G Grumman F-14 Tomcat
H Panavia Tornado F.Mk 2
I McDonnell Douglas F-15 Eagle
J McDonnell Douglas F-18 Hornet
K Grumman F-14 Tomcat
L Grumman F-14 Tomcat
M McDonnell Douglas F-18 Hornet
N Grumman F-14 Tomcat
O Grumman F-14 Tomcat

Servicio de repuestos

A Aero L-39 Albatross
B L-39 Albatross
C Panavia Tornado
D Aermacchi M.B.339A
E Aermacchi M.B.339K

Las soluciones, en el próximo fascículo de Aviones de guerra.